

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA**



**“RASTRO DE GANADO MAYOR Y MENOR,  
CHIMALTENANGO, CHIMALTENANGO”**

TESIS DE GRADO PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA POR

**LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN**  
AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**ARQUITECTO**

GUATEMALA, 19 NOVIEMBRE 2004

**JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA**

*LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN*

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

DECANO: ARQ. CARLOS ENRIQUE VALLADARES CEREZO.

**VOCAL 1: ARQ. JORGE ARTURO GONZÁLEZ PEÑATE**

**VOCAL 2: ARQ. RAÚL ESTUARDO MONTERROSO**

VOCAL 3: ARQ. JORGE ESCOBAR ORTIZ

**VOCAL 4: Br. HELLEN CAMAS CASTILLO**

**VOCAL 5: Br. JUAN PABLO SAMAYOA**

SECRETARIO: ARQ. ALEJANDRO MUÑOZ CALDERÓN

**TRIBUNAL EXAMINADOR**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**DECANO: ARQ. CARLOS ENRIQUE VALLADARES**

**SECRETARIO: ARQ. ALEJANDRO MUÑOZ CALDERÓN**

**EXAMINADOR: ARQ. GUSTAVO MAYÉN CÓRDOVA**

**EXAMINADOR: ARQ. EDGAR LÓPEZ**

**EXAMINADOR: ARQ. MANUEL CASTILLO**

**ASESOR: ARQ. GUSTAVO MAYÉN CÓRDOVA**

*LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN*

## **ACTO QUE DEDICO**

A DIOS

*EL ARQUITECTO DEL UNIVERSO, Y DE TODO LO QUE POSEE VIDA SOBRE LA FAZ DE LA TIERRA, EL ALFA Y OMEGA DE MI VIDA, SIENDO ÉL MI GUÍA Y QUIEN ME PROTEGE EN TODO MOMENTO.*

**A MIS PADRES:** Mario Gerardo Abadía Castellanos y Aura Estela Bercián de Abadía

Gracias por todo su amor, sacrificios, esfuerzos, apoyo incondicional y por hacerme quien soy; sin ustedes nunca lo hubiera logrado ... este triunfo es de ustedes.

**A MIS HERMANOS:** Jorge Mario y Leonel Estuardo.

Por su invaluable apoyo y amistad en el camino de la vida y sobre todo por su amor fraternal e incondicional.

**A MI FAMILIA:** A mis abuelitos por sus consejos y cuidados durante mi niñez, a mis tíos por su confianza y amor fraterno.

**A MI MADRINA:** Julia de Cuyán, por su apoyo, amistad y sabios consejos en el recorrido de mi vida.

**A MI NOVIA:** Eva Raquel por ser mi mejor amiga y ser quien es, por brindarme su invaluable e imperecedero amor, cariño, comprensión, amistad y compañía en la vida estudiantil...te amo.

**A MIS AMIGOS:** A Carlos Rivera (Q.E.P.D.) quien con su amistad y compañerismo llevamos la vida de estudiantes.

A William, Miriam, Jorge, Fabiola, Chester, Mynor, Lester, Carlos, Aldo, Sergio, Laura Nohemí, Laura, Claudia, Byron, Omar, Tiusim, Rocío, Héctor, Douglas, Francisco y Mario.

Por ser parte importante en mi vida de estudiante y apoyarnos incondicionalmente en el transcurso de nuestra carrera universitaria.

*LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN*

**A MIS ASESORES:** Arq. Gustavo Mayén Córdova, Arq. Edgar López, Arq. Manuel Castillo, gracias por el apoyo y los conocimientos brindados.

**A MIS CATEDRÁTICOS:** Por abrir su mente y corazón, y brindarme así sus conocimientos a lo largo de la carrera universitaria.

**AL ARQUITECTO:** Sergio Castillo Bonini por su colaboración y orientación.

**A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:** Por permitirme ingresar en sus aulas y vivir dentro de ellas momentos únicos. En especial a la Facultad de Arquitectura por cobijarme durante estos preciosos años.

**A LA MUNICIPALIDAD DE CHIMALTENANGO:** Gracias por el apoyo incondicional y por haberme brindado la oportunidad de colaborar en pequeña parte al desarrollo económico y tecnológico de su municipio.

**A LA EPESISTA:** Shirley Palencia. (2004 – 1) del Municipio de Chimaltenango por su desinteresada colaboración.

**Y A TODAS LAS PERSONAS QUE HAN COLABORADO EN ALGUNA FORMA EN LA REALIZACIÓN DE ESTE DOCUMENTO.**

**ÍNDICE GENERAL**

**CAPÍTULO 1 (PARTE INTRODUCTORIA)**

INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 DEFINICIÓN DEL TEMA .....	2
1.2 OBJETIVOS.....	2
1.2.1 OBJETIVO GENERAL.....	2
1.2.2 OBJETIVOS PARTICULARES.....	2,3
1.3 ANTECEDENTES.....	3
1.4 CONDICIONES GENERALES DEL RASTRO MUNICIPAL ACTUAL.....	3,4
1.4.1 LOCALIZACIÓN URBANA.....	4
1.4.2 ESTACIONAMIENTO Y ÁREA DE MANIOBRAS.....	4
1.4.3 CORRALES.....	5
1.4.4 SISTEMA DE MATANZA.....	5
1.4.5 LIMPIEZA DE VÍSCERAS.....	6
1.4.6 ACCESORIOS E INDUMENTARIA DE TRABAJO.....	7
1.4.7 INFRAESTRUCTURA.....	8
1.4.8 DESCARGAS RESIDUALES.....	9
1.5 DELIMITACIÓN DEL TEMA.....	10
1.5.1 DELIMITACIÓN ESPACIAL.....	10
1.5.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL.....	11,12
1.5.3 DELIMITACIÓN AMBIENTAL.....	12
1.6 METODOLOGÍA.....	12

**CAPÍTULO 2 (MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL)**

2.1 CONCEPTO DE RASTRO.....	13
2.2 PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE RASTROS.....	13,14
2.3 ESTUDIO PREVIO A LA EJECUCIÓN DE UN RASTRO.....	14,15
2.4 INSTITUCIONES REPRESENTATIVAS.....	15,16
2.5 ORGANIGRAMA DE RELACIONES DE INSTITUCIONES Y ADMINISTRACIONES MUNICIPALES.....	17
2.6 ESPECIFICACIONES Y NORMAS PARA RASTROS.....	18,19,20,21
2.7 OBJETIVO DE LOS RASTROS MUNICIPALES.....	22
2.8 CLASIFICACIÓN DE LOS RASTROS.....	22
TABLA DE CLASIFICACIÓN Y ÁREAS QUE DEBE CUMPLIR UN RASTRO SEGÚN SU CATEGORÍA.....	23
2.8.1 ÁREA DE INFLUENCIA.....	24

**LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN**

2.8.2 USUARIOS Y AGENTES.....	24
2.8.2.1 PERSONAL QUE INTEGRA EL RASTRO.....	25,26
2.9 DEMANDA DE PRODUCTO CÁRNICO.....	26
2.9.1 CARACTERÍSTICAS CUALITATIVAS.....	26
2.9.2 CARACTERÍSTICAS CUANTITATIVAS.....	26,27,28

**CAPÍTULO 3 (MARCO REAL)**

3.1 DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO.....	29
3.2 MUNICIPIO DE CHIMALTENANGO.....	30
3.2.1 UBICACIÓN.....	30
3.2.2 LÍMITES TERRITORIALES.....	30
3.2.3 INTEGRACIÓN TERRITORIAL.....	31
3.2.4 ALTURAS, DISTANCIAS Y VÍAS DE COMUNICACIÓN.....	31
3.2.5 TOPOGRAFÍA.....	31
3.2.6 CLIMA.....	32
3.2.7 ASPECTOS ARQUITECTÓNICOS.....	33
UBICACIÓN DEL RASTRO ACTUAL EN EL CASCO URBANO.....	34
VÍAS PRINCIPALES DEL CASCO URBANO ACTUAL DEL MUNICIPIO DE CHIMALTENANGO.....	35
ANÁLISIS DEL SOLAR RESPECTO AL RASTRO ACTUAL.....	36
RED DE AGUA POTABLE DEL CASCO URBANO ACTUAL DEL MUNICIPIO DE CHIMALTENANGO.....	37
RED DE DRENAJES DEL CASCO URBANO ACTUAL DEL MUNICIPIO DE CHIMALTENANGO.....	38
EQUIPAMIENTO URBANO DEL CASCO URBANO ACTUAL DEL MUNICIPIO DE CHIMALTENANGO.....	39
3.3 RECOMENDACIONES PARA LA UBICACIÓN DE RASTROS.....	40
3.3.1 EVALUACIÓN DE LA UBICACIÓN.....	40
3.3.2 COMPRA DEL TERRENO.....	41
3.3.3 SELECCIÓN DEL TERRENO PARA EL RASTRO DE CHIMALTENANGO.....	41
MAPA DE UBICACIÓN DE ALTERNATIVAS DE TERRENOS PARA EL RASTRO MUNICIPAL .....	42
3.3.4 MATRIZ DE INCIDENCIA DEL ENTORNO SOBRE EL PROYECTO.....	43
3.3.5 MATRIZ DE INCIDENCIA DEL PROYECTO AL ENTORNO.....	44,45
3.4 DESCRIPCIÓN DEL TERRENO SELECCIONADO.....	45,46,47,48
3.5 UBICACIÓN DEL TERRENO SELECCIONADO.....	49

**CAPÍTULO 4 (ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL)**

4.1 EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL.....	50
4.1.1 CONTENIDO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	50,51
4.2 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL.....	52,53

**CAPÍTULO 5 (PREMISAS Y PARÁMETROS DE DISEÑO)**

5.1 PREMISAS GENERALES PARA LA PLANIFICACIÓN DE RASTROS.....	54
5.1.1 TRANSPORTE, DESCARGA E INGRESO DEL GANADO AL RASTRO.....	54
RELACIONES FUNCIONALES A NIVEL URBANO.....	55
PREMISAS GENERALES DE DISEÑO.....	56,57,58,59,60
5.1.2 SACRIFICIO.....	61,62
5.1.3 TRATAMIENTO DE CANALES.....	63
5.1.4 EN LA NAVE DE MATANZA.....	64,65,66
5.1.4.1 INSPECCIÓN SANITARIA.....	66
5.1.4.2 SISTEMA DE CARRIL O CADENA.....	67,68
5.1.5 TRATAMIENTO DE SUB-PRODUCTOS.....	69
5.1.5.1 ALIMENTOS.....	69,70
5.1.5.2 MOBILIARIO DE TRASLADO DE SUB-PRODUCTOS.....	71
5.2 PREMISAS PARTICULARES DE DISEÑO.....	72,73,74,75
5.3 RECOMENDACIONES TÉCNICAS.....	76
5.3.1 TRATAMIENTO DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS DE LOS RASTROS.....	76
5.3.2 ASPECTOS GENERALES SOBRE EL TRATAMIENTO ANAERÓBICO.....	77
5.3.3 ETAPAS DE DIGESTIÓN ANAERÓBICA.....	78
5.3.4 PLANTA DE TRATAMIENTO Y AGUAS SERVIDAS O RESIDUALES.....	78,79,80
5.3.5 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	80,81
5.3.6 ZANJAS FILTRANTES.....	82
5.3.7 POZO DE ABSORCIÓN.....	82
5.3.8 DEPÓSITO SUBTERRÁNEO.....	82
5.3.9 CASETA DE BOMBEO.....	82
5.4 PREMISAS FUNCIONALES.....	83
5.4.1 MANEJO DE UN RASTRO MUNICIPAL.....	83
5.4.1.1 DIVISIÓN DE ACTIVIDADES.....	83
5.4.1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS DEL RASTRO.....	83,84,85,86
5.5 ORGANIGRAMA DE RELACIONES DEL RASTRO DE GANADO MAYOR Y MENOR.....	87

**CAPÍTULO 6 (PRE-FIGURACIÓN)**

6.1 PROGRAMA DE NECESIDADES.....	88,89
6.2 MATRIZ DE DIAGNÓSTICO.....	90,91,92
6.3 MATRICES DE RELACIONES.....	93,94,95
6.4 DIAGRAMA DE RELACIONES.....	96,97
6.5 DIAGRAMA DE BURBUJAS.....	98,99
6.6 DIAGRAMA DE BLOQUES.....	100

**CAPÍTULO 7 (ANTEPROYECTO)**

7.1 PLANTA TOPOGRÁFICA.....	101
7.2 ANÁLISIS DEL TERRENO PROPUESTO.....	102
7.3 PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CONJUNTO.....	103
7.4 PLANTA DE ADMINISTRACIÓN, ELEVACIONES, SECCIONES.....	104,105,106,107,108,109
7.5 PLANTA NAVE DE FAENADO DE GANADO MAYOR Y MENOR, ELEVACIONES, SECCIONES .....	110,111,112,113,114
7.6 PLANTA DE CORRALES DE GANADO MAYOR, ELEVACIONES Y SECCIONES.....	115,116,117,118,119
7.7 PLANTA DE CORRALES DE GANADO MENOR, ELEVACIONES Y SECCIONES.....	120,121,122,123,124
7.9 PERSPECTIVAS DE CONJUNTO.....	125
7.10 PERSPECTIVAS DE ADMINISTRACIÓN.....	126
7.11 PERSPECTIVAS DE NAVE DE FAENADO.....	127
7.12 PERSPECTIVAS DE CORRALES GANADO MAYOR.....	128
7.13 PERSPECTIVAS DE CORRALES GANADO MENOR.....	129
7.8 DETALLES (CISTERNA DE AGUA POTABLE, ZANJAS FILTRANTES, POZO DE ABSORCIÓN, POZO DE DECOMISOS, ESTERCOLERA, PATIO DE SECADO DE LODOS, PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS).....	130,131,132,133,134,135,136
PRESUPUESTO ESTIMATIVO.....	137,138,139,140
GASTOS DE PLANILLA, MOBILIARIO Y EQUIPO PARA FUNCIONAMIENTO DE RASTRO, INGRESOS PERCIBIDOS, RENTABILIDAD DEL PROYECTO, GRÁFICA DE AMORTIZACIÓN DE DEUDA Y GRÁFICA DE INGRESOS ANUALES .....	141,142,143,144,145
CONCLUSIONES.....	146
RECOMENDACIONES.....	147
BIBLIOGRAFÍA.....	148,149,150



*LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN*

---

**ANEXOS**

GLOSARIO.....	151,152
FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA PISTOLA PARA ATURDIR BOVINOS (GANADO MAYOR).....	153,154
FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA PISTOLA PARA ATURDIR PORCINOS (GANADO MENOR).....	155,156

## **INTRODUCCIÓN**

Chimaltenango es la cabecera del departamento de Chimaltenango y se encuentra a 56 kilómetros de la ciudad capital, y consta de varios accesos viales asfaltados, adoquinados y de terracería, siendo la principal la carretera Interamericana, donde todas ellas nos conectan con municipios, aldeas y caseríos en desarrollo.

El municipio de Chimaltenango es muy importante porque allí converge toda la agricultura que es generada por los demás municipios; es un municipio con un crecimiento urbano acelerado y sufre desbordamientos en cada una de sus actividades comerciales, es por ello que algunos elementos del equipamiento urbano han sido absorbidos por el desmedido crecimiento urbano, el rastro es uno de ellos, se ha visto afectado en su funcionalidad y no cuenta con la infraestructura, instalaciones y mobiliario adecuado, para llevar un proceso inocuo en la obtención de la carne en lo que se refiere a ganado bovino.

En el caso del ganado porcino cada dueño de cerdos realiza el destace en su vivienda de una manera que no contempla calidad, higiene, salubridad, y no se cancela el arbitrio municipal. Es afectada toda la población del municipio de Chimaltenango porque consume carne de marrano o de res de primera mano contaminada y no ha sido supervisada por un Médico Veterinario.

El Anteproyecto de **Rastro de Ganado Mayor y Menor** pretende brindar un mejor servicio como rastro municipal, en condiciones óptimas para llevar a cabo la actividad de destace del ganado, y sobre todo que la población consuma productos cárnicos inocuos; y que el rastro se enmarque dentro de las leyes nacionales de operación para los rastros regidas por el MAGA, el Ministerio de Salud y Asistencia Social, y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Siendo este anteproyecto de beneficio económico, social y de salud para el área urbana siendo la población principal beneficiada.

En Guatemala los rastros municipales trabajan en el destace de ganado para la venta cobrando un arbitrio municipal; los dos tipos de ganado con que trabajan son: Ganado Mayor (toros, novillos, y vacas) y el Ganado Menor (cerdos), no obstante la minoría de los rastros desarrollan los procesos de destace en función a las Normas del Reglamento de Mataderos regido por el MAGA, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

## 1.1 DEFINICIÓN DEL TEMA PROBLEMA

El rastro del Municipio de Chimaltenango, está mal localizado, se encuentra dentro del casco urbano, no cuenta con instalaciones adecuadas de: servicio de agua potable constante; un sistema de almacenamiento de agua apto para satisfacer la demanda. Drenajes adecuados pues las aguas servidas se dirigen hacia el río Guacalate. Una planta de tratamiento que evite la degradación y contaminación de la biósfera; y la falta de ambientes adecuados para desarrollar eficazmente la labor de matanza del ganado: corrales, nave de faenado, administración, áreas de descarga y de carga, contribuyendo todos los factores al deterioro del medio ambiente y atentando con la salud de la población que consume productos cárnicos contaminados.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Presentar una propuesta de diseño urbano-arquitectónico para la creación del **Rastro de Ganado Mayor y Menor del Municipio de Chimaltenango** con proyección al año 2,025.

### 1.2.2 OBJETIVOS PARTICULARES

- ✦ Eliminar con la propuesta de un nuevo ante-proyecto los impactos negativos que genera el rastro actual hacia su entorno y enmarcarlo dentro de los reglamentos del MAGA, MARN, y MSPAS para un funcionamiento óptimo.
- ✦ Proporcionar al estudiante un documento de apoyo donde se encuentre la función, tecnología y los requerimientos indispensables para el diseño y operación de un **Rastro Municipal de Ganado Mayor y Menor**.

### **1.3 ANTECEDENTES**

El Rastro Municipal de Ganado Mayor y Menor de la cabecera Departamental de Chimaltenango fue construido en el año de 1954 y su proyección de vida, diseño arquitectónico, urbanístico y de servicios, han quedado obsoletos dando como resultado un rastro que no cumple con las normas del Reglamento de Rastro o Mataderos de Guatemala del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

Su ubicación en el casco urbano, la inexistente salubridad en las diferentes áreas donde se lleva a cabo de proceso de matanza, descuere, evisceración, partido de canales, vísceras rojas y verdes. La falta de una planta de tratamiento de aguas servidas, la limitación de espacio y funcionalidad del rastro, dan como resultado un foco de contaminación constante, peligroso para la población y el medio ambiente.

El proceso de matanza del ganado mayor se realiza en forma terrestre provocando contaminación al producto cárnico por contacto de heces fecales y la matanza de ganado menor se realiza en casas particulares, obteniéndose productos cárnicos contaminados para el consumo humano.

Se tiene poca e inconfiable información estadística referente a la demanda de producto cárnico, esto por falta de organización en las administraciones municipales.

### **1.4 CONDICIONES GENERALES DEL RASTRO MUNICIPAL**

Chimaltenango, cuenta es este momento con un rastro municipal que se localiza en la 3era Calle y 3era Avenida sobre la carretera Interamericana, con un horario de matanza de 4:00 a 7:00 a.m. y de 14:00 a 16:00 p.m. todos los días con un promedio de matanza diario de 14 animales, con un cobro de arbitrio de Q17.00 por animal destazado. El rastro posee 5 abastecedores, 5 destazadores y ayudantes de matanza.

*LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN*

El impacto negativo que el rastro está causando en los recursos naturales existentes, áreas circunvecinas, medio ambiente y población es porque se encuentra funcionando sin licencia por parte del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, y no cumple la evaluación impacto ambiental por parte del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, y opera sin licencia sanitaria por parte del Ministerio de Salud Pública y por último inspección higiénico-sanitaria por parte de un Médico Veterinario.



Fotografía 1 (Ingreso del Rastro Municipal)

#### **1.4.2 ESTACIONAMIENTO Y ÁREA DE MANIOBRAS**

El rastro cuenta con un estacionamiento para carga de producto cárnico en la fachada frontal y el área de descarga se encuentra en la parte posterior de este edificio. (Ver fotografía 2)

#### **1.4.1 LOCALIZACIÓN URBANA**

El rastro se localiza al Sur de la ciudad, a 500 metros del parque central (casco urbano de la población). La calle de acceso es muy transitada por lo que puede producir congestión en ambas vías y algún tipo de accidente vial por falta de precaución por parte de las personas que ingresan al rastro. (Ver fotografía 1 y mapa 1)



Fotografía 2

### **1.4.3 CORRALES**

Los corrales están conformados por columnas de concreto y 5 tubos de hierro galvanizado en forma horizontal en cada tramo, cuentan con rejas como puertas y se mantienen sucios de estiércol porque no se limpian diariamente. Las medidas de los corredores no son las ideales porque a los animales les cuesta caminar a través de ellos. (Ver fotografía 3)

Fotografía 4



Fotografía 3

### **1.4.4 SISTEMA DE MATANZA**

Después del aturdimiento, el desangrado de los animales se realiza en el suelo, además del descuere y las vísceras son arrastradas en el piso para su limpieza. En el rastro no se realiza recolección de sangre ni estiércol, no existe un área específica para inspección de vísceras rojas, verdes y canales. (Ver fotografías 4,5,6)





Fotografía 5



Fotografía 6

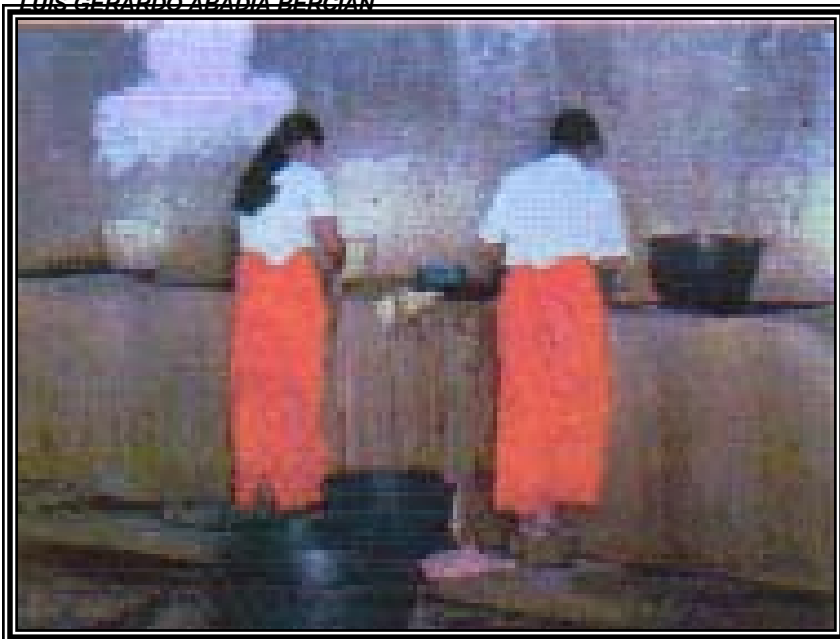
### **1.4.5 LIMPIEZA DE VÍSCERAS**

La pila de agua para limpieza de vísceras se encuentra completamente llena de estiércol, las mesas de trabajo de concreto están llenas de basura, contienen grasa y sangre, y se encuentran sacos llenos de estiércol. Se evidencia la falta de limpieza. (Ver fotografías 7,8,9)

Fotografía 7



*LUIS GERARDO ABADÍA BERCIÁN*



Fotografía 8



Fotografía 9

#### **1.4.6 ACCESORIOS E INDUMENTARIA DE TRABAJO**

Los destazadores como sus ayudantes no cuentan con indumentaria necesaria, ni con equipo: botas de hule, casco, overol, gabacha plástica, cuchillos de acero inoxidable para la actividad que desarrollan. (Ver fotografía 10)



Fotografía 10



*LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN*

### **1.4.7 INFRAESTRUCTURA**

El rastro se encuentra en el exterior en muy mal estado paredes con fisuras, falta de pintura, manchadas de sangre y estiércol. Las paredes internas de la playa de matanza están sin pintura, con agujeros, grasa y manchas de sangre, los pisos están con grietas, desgastados y se acumula estiércol y sangre. Techo con láminas rotas con riesgo de que se desplome sobre los trabajadores; el canal de recolección de los líquidos de la playa de matanza y el lavado de vísceras es muy angosto y no cuenta con rejillas para la protección por lo que dentro de las descargas va grasa, piel y partes de órganos. No cuentan con servicios sanitarios y vestidores (Ver fotografías 11, 12, 13)



Fotografía 11



Fotografía 12



Fotografía 13

*LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN*

### **1.4.8 DESCARGAS RESIDUALES**

Los líquidos provenientes de las canales: el agua utilizada y los contenidos gástricos se unen en la playa de matanza y se dirigen por un canal, que también pasa por el área de limpieza de vísceras, en donde se aumenta la carga de contaminación de líquidos corporales y estiércol, posteriormente, se dirige al barranco sin ningún tratamiento, por lo que la contaminación es grande y grave para el manto freático, fauna, flora. (Ver fotografías 14,15,16)



Fotografía 15



Fotografía 14



Fotografía 16



LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN

## 1.5 DELIMITACIÓN DEL TEMA

### 1.5.1 DELIMITACIÓN ESPACIAL

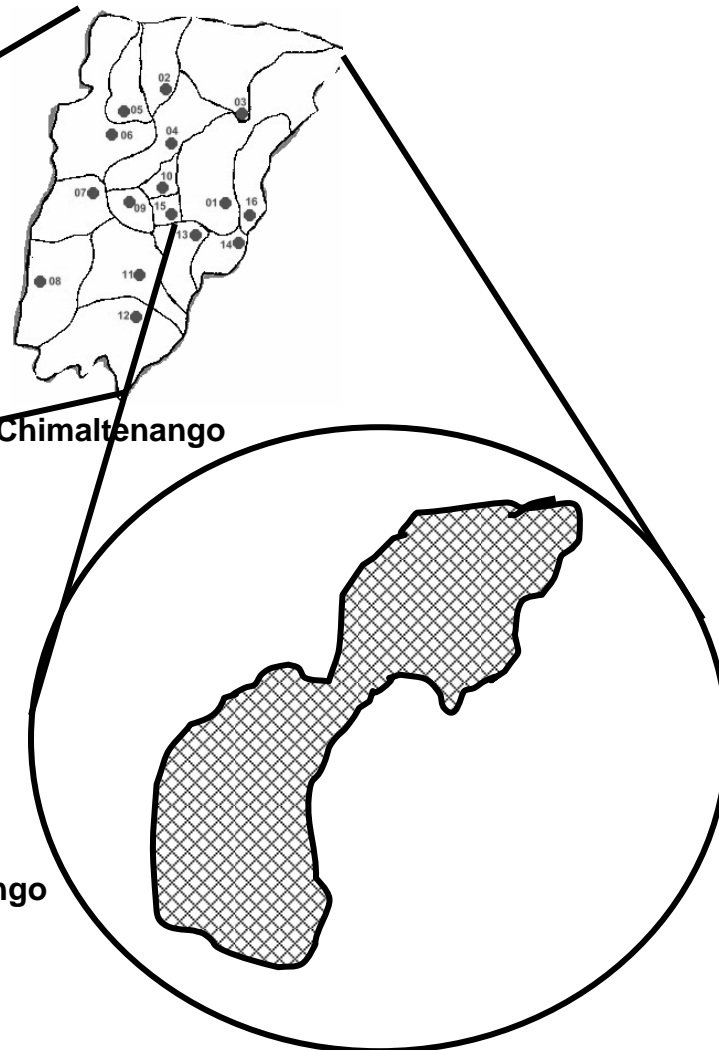
El desarrollo de la investigación se realizará en la región 5 de la República de Guatemala, específicamente en el Municipio de Chimaltenango, Departamento de Chimaltenango.



Guatemala

Región 5  
Chimaltenango  
Sacatepéquez  
Escuintla

Departamento de Chimaltenango



Municipio de Chimaltenango

**1.5.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL**

Dentro del territorio nacional existe una clasificación de rastros en base a los animales sacrificados, el nivel y condiciones técnicas del proceso además de los controles sanitarios.

Los rastros se dividen en 4 categorías y son las siguientes: GRANDE “A” de 101 reses o más, MEDIANO “B” de 50 a 100 reses, PEQUEÑO “C” de 2 a 15 reses y LOCAL 1 res en matanza diaria<sup>1</sup>. Donde la categoría define también que tipo de instalaciones deberá poseer.

El criterio para determinar la delimitación temporal, es encontrar una proyección al año 2,025 donde la información sea real y objetiva basándose en el crecimiento demográfico acelerado que se presenta para el Municipio de Chimaltenango con un 4.05% anual y una población actual de 74,077 personas, 36,652 hombres y 37,425 mujeres<sup>2</sup> y con un sacrificio de 4,134 cabezas de ganado anuales<sup>3</sup> y 14 diarias.

Se ha tomado como base para el estudio del anteproyecto el rastro tipo “B” ya que se sacrifican de 12 a 14 animales diarios en un horario de 4:00 a 7:00 a.m. y de 14:00 a 16:00 p.m. hasta el día de hoy y para el año 2,025 se sacrificarán 56 animales diarios.

**DEMANDA DIARIA DE GANADO BOVINO Y PORCINO<sup>4</sup>**

AÑO	HABITANTES	DEMANDA DE GANADO MAYOR	DEMANDA DE GANADO MENOR
2,004	74,077	14 animales	49 animales
2,010	96,112	35 animales	64 animales
2,015	114,475	42 animales	76 animales
2,020	132,839	49 animales	88 animales
2,025	151,202	56 animales	100 animales

Estas proyecciones servirán para dimensionar el proyecto y conocer a cuanta población abastecerá y la cantidad de animales que se han de sacrificar para cada año.

<sup>1</sup> MAGA. (Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación) Reglamento para Rastros de Bovinos, Porcinos y Aves.

<sup>2</sup> INE. (Instituto Nacional de Estadística) Características de la Población y en los locales de habitación censados. Censo XI Población y VI de Habitación. Pág. 68

<sup>3</sup> INE (Instituto Nacional de Estadística) Estadísticas Agropecuarias Continuas, Noviembre 2,002,

<sup>4</sup> Proyecciones realizadas utilizando el Método Geográfico en base a los censos poblacionales

*LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN*

En las proyecciones presentadas anteriormente se puede observar que desde el año 2,004 hasta el año 2,020 se necesitará un rastro municipal pequeño o tipo “C”; Para el año 2,025 se aumenta la cantidad de reses a 56, subiendo su categoría a un rastro tipo “B” o mediano.

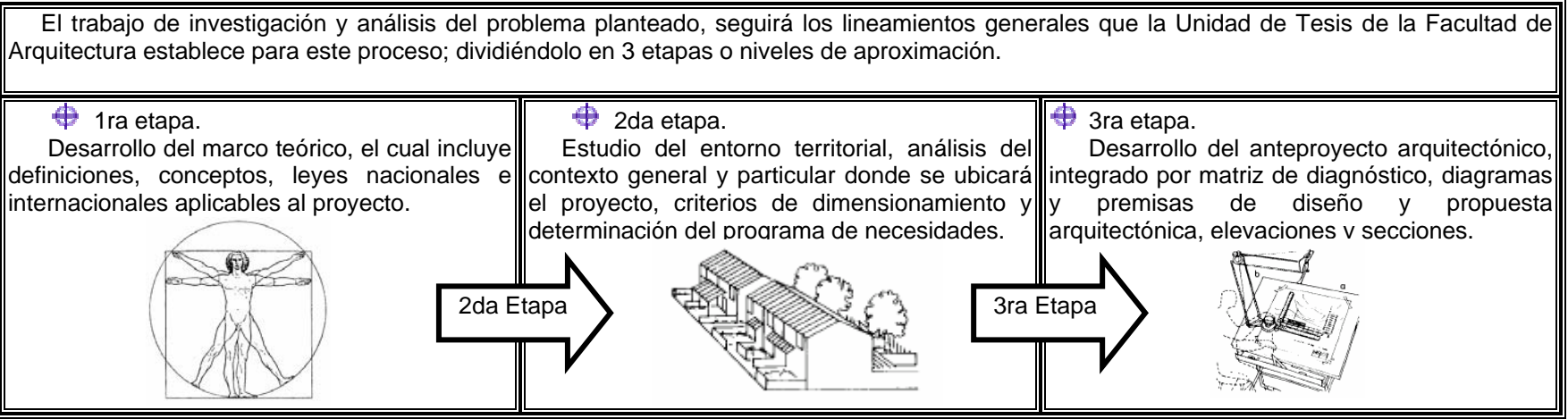
**1.5.3 DELIMITACIÓN AMBIENTAL**

Enmarcar dentro del proyecto tecnología que se adecue al óptimo tratamiento de los desechos generados por el rastro y que pueden ser reutilizados en combustible y abono dentro del mismo y así disminuir el impacto ambiental y los gastos de operación.

Los pozos de absorción, zanjas filtrantes y la planta de tratamiento son elementos indispensables que serán descritos en forma desglosada en el capítulo 5.

Ubicar el edificio en dirección contraria a la tendencia de crecimiento y que los vientos predominantes se localicen contrario a la dirección del casco urbano, para evitar la contaminación, ruidos y olores producidos por el rastro son condicionantes que no se pueden omitir en el diseño del ante-proyecto.

**1.6 METODOLOGÍA**



## 2.1 CONCEPTO DE RASTRO

Espacio físico arquitectónico donde se centraliza el proceso operacional de matanza y destace de ganado bovino y porcino, destinado al consumo de una comunidad o población de tal forma que se puedan obtener productos cárnicos y despojos comestibles inocuos. En el se propicia el mejoramiento de las técnicas de aturdimiento y matanza, con instalaciones debidamente implementadas, para el mejor desarrollo de esta actividad, siempre rigiéndose en los controles de sanidad respectivos para una mayor calidad de los productos cárnicos<sup>5</sup>.

Es estrictamente necesario que un proyecto de rastro sea integrado como parte del equipamiento urbano de una población, y debe cumplir con la función de mejorar el proceso higiénico y funcional, y en lo posible evitar la matanza dispersa de ganado contribuyendo de esta forma en que se cumplan satisfactoriamente los reglamentos emitidos por entidades nacionales.

## 2.2 PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE RASTROS<sup>6</sup>

La información y los datos necesarios para la adaptación de decisiones se obtienen de estudios e informes de acuerdo a la necesidad real de la población, de programas de diseño y determinantes de objetivos destinados a facilitar decisiones, la vigilancia y el examen de los progresos logrados en ejecución. Este proceso de presentación de informes debe comenzar durante las etapas de formulación de un proyecto.

Los proyectos deben ser técnicamente aceptables, económicamente sólidos y comercialmente manejables a nivel de empresa individual, pero pueden no resultar forzosamente posibles desde el punto de vista financiero. Esto se debe a dos razones:

- ✦ Un proyecto puede tener un largo periodo de gestación, esto porque puede requerir un periodo de años antes de que produzca beneficios en efectivo.

---

<sup>5</sup> MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación) Reglamento para Rastros de Bovinos, Porcinos y Aves.

<sup>6</sup> Veall, Frederick. Estructura y Funcionamiento de Mataderos Medianos en países en Vías de Desarrollo. Estudio FAO, Producción y Sanidad Animal, Roma , Italia, 1,993.

✦ Muchos proyectos no generan beneficios distribuibles, por ejemplo, el establecimiento de un mercado en la carne centralizada, la mejora de la infraestructura de transporte de ganado o el mejor de los servicios de asesoramiento con respecto al control de la salud de los animales. Estos proyectos incluyen normalmente al Gobierno Municipal.

### **2.3 ESTUDIO PREVIO A LA EJECUCIÓN DE UN RASTRO**

En el estudio se debe de considerar:

- ✦ La necesidad de un rastro: la descripción incluye los defectos de las instalaciones existentes, las normas de higiene o los métodos de comercialización, los problemas de ubicación y transporte, un resumen de la necesidad de una instalación. La necesidad debe ser evaluada cuidadosamente.
- ✦ El tipo de instalación requerida, el nivel tecnológico de procesamiento necesario, el diseño del equipo de los edificios, la conexión con carreteras, despacho instantáneo, el alcance de la expansión o los cambios en los métodos de funcionamiento y la necesidad de almacenes y capacidades para la venta al por mayor o al por menor.
- ✦ La dimensión y número posible de instalaciones para satisfacer las necesidades inmediatas y probable expansión futura.
- ✦ La ubicación de las instalaciones en relación con la comodidad de los vendedores o los suministros de materia prima, la comodidad de los compradores o vendedores de los productos acabados, la accesibilidad a medios de transporte, por ejemplo, carreteras y transporte de agua, la accesibilidad a servicios de suministros de electricidad, agua, alcantarillado y cualquier otro necesario, la disponibilidad de un lugar, mano de obra adecuada, y de servicios de mantenimiento de la instalación.
- ✦ El costo de inversión en tierra, obras de ingeniería civil, edificios y equipo, y la amortización de la inversión.
- ✦ El costo estimado de funcionamiento.
- ✦ Los beneficios y ahorros previstos.

*LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN*

- ✦ Quién debe construir las nuevas instalaciones, a quién debe corresponder su propiedad y quién debe administrarlas.

Los datos obtenidos contribuirán a confirmar si un rastro municipal puede atender mejor las necesidades de consumo locales y proporcionar servicios e instalaciones. Determinando así los ritmos convenientes de matanza con respecto a cada zona determinada, por tratarse de rastros estatales, se promulgan leyes para garantizar que el ganado, dentro de un radio dado, tendrá que sacrificarse en el rastro.

Los datos deben de establecer la ubicación y la superficie de la tierra en el lugar para el rastro y las instalaciones auxiliares, el volumen requerido de edificación y obras externas. Una vez analizados los datos de producción establecidos se puede determinar los rendimientos, las normas relativas al equipo para completar el proceso de diseño de la planta.

## **2.4 INSTITUCIONES REPRESENTATIVAS**

Debido a la necesidad mundial de abastecer a las diferentes comunidades de producto cárnico para el consumo humano y la importancia de crear una mayor organización para el control higiénico y sanitario de las mismas en todos los países del mundo, se fundaron organismos internacionales y nacionales que crearon normas y reglamentos que deberían ser aplicados al mismo tiempo que velaban por el cumplimiento de los mismos. Guatemala no es la excepción y en nuestro medio estos organismos e instituciones ejercen de la manera siguiente:

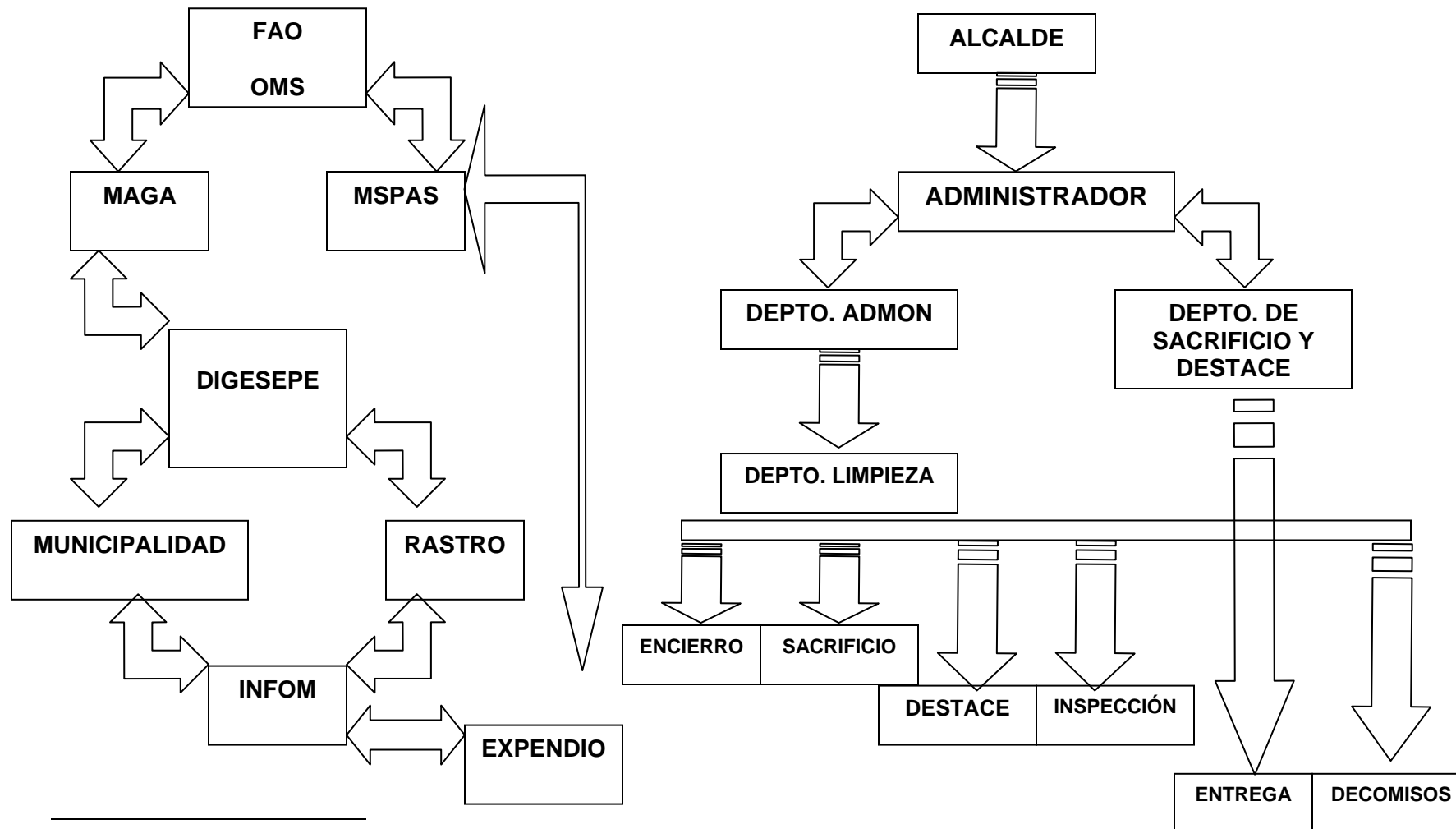
- ✦ **FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO).**  
Que se traduce así: "Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación", que unida a la Organización Mundial de la Salud (OMS), crearon normas de inspección y de control de alimentos, las cuales fueron llevadas a todos los países del mundo para su ejecución.
- ✦ **ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS).**  
Organización internacional íntimamente ligada a la FAO y OMS tiene como finalidad el cumplimiento del reglamento de control de alimentos en cada uno de los países del mundo, donde se incluye Guatemala.



*LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN*

- ✦ **MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL (MSPAS).**  
Organismo nacional, encargado de velar por la correcta inspección de carne que es distribuida a los expendios a nivel nacional.
  
- ✦ **MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN (MAGA).**  
Esta entidad, es la responsable del control de rastros o mataderos a nivel nacional, según decreto 3484 de la República de Guatemala para el control en los diferentes departamentos y municipios en el interior de la República.
  
- ✦ **DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS PECUARIOS (DIGESEPE).**  
Entidad perteneciente a MAGA, la cual está encargada directamente del control, inspección sanitaria e higiénica en los rastros o mataderos en el interior de la República de Guatemala. Esta institución mensualmente debe reportar la situación en que se encuentran cada uno de los rastros sobre la salubridad del producto.
  
- ✦ **INSTITUTO DE FOMENTO MUNICIPAL. (INFOM).**  
Institución semi-autónoma nacional que se encarga en la mayoría de los casos de planificar ejecutar y asesorar a las municipalidades de la República de Guatemala en obras de infraestructura de sus comunidades y en este caso en rastros o mataderos municipales, hacia las poblaciones que los solicitan.
  
- ✦ **MUNICIPALIDAD.**  
Es la máxima autoridad dentro de una comunidad, y dentro de sus diferentes actividades se encuentra el mantenimiento y supervisión de rastros o mataderos a nivel local. El inadecuado funcionamiento de los rastros municipales se debe a la falta de cumplimiento del reglamento por parte de la municipalidad local y deficiente coordinación de las instituciones representativas nacionales en su supervisión y capacitación de personal. En este caso la nueva corporación municipal será la encargada de darle una nueva imagen al rastro ya que las anteriores entidades municipales no lo hicieron.

2.5 ORGANIGRAMA DE RELACIONES DE INSTITUCIONES Y ADMINISTRACIONES  
 INSTITUCIONES REPRESENTATIVAS.<sup>7</sup> ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL.<sup>8</sup>



<sup>7</sup> Pinzón Sánchez, José. Evaluación de Rastros Municipales. Tesis de Grado, Facultad de Arquitectura.

<sup>8</sup> INAD (Instituto Nacional de Agropecuario Departamental) Manual Administrativo de Rastros o Mataderos Municipales, Guatemala Junio 1,974

2.5 ESPECIFICACIONES Y NORMAS PARA RASTROS.<sup>9</sup>

Normas y Reglamentos	Solución / Propuesta
<b>Aspectos Urbanísticos</b>	
<p>⊕ En ningún caso se autorizará la construcción a menos de 200 metros de distancia de escuelas, hospitales u otras instituciones públicas de servicio</p> <p>⊕ Que su localización esté fuera del perímetro urbano y en la zona de menor tendencia al crecimiento de la ciudad.</p>	<p>⊕ Se implementará un radio de acción de 2,500 metros que debe guardar el rastro municipal alejado de escuelas, hospitales u otras instituciones de servicio para no incidir de alguna manera en ellas.</p> <p>⊕ Localizarlo fuera del perímetro urbano y en la zona de menor tendencia al crecimiento de la ciudad, preferentemente en el sentido opuesto a éste, con el fin de no interrumpir las actividades que se desarrollan en la ciudad, en una proyección al año 2,025.</p>
<b>Vialidad</b>	
<p>⊕ Contar con vías acondicionadas, preferentemente pavimentadas o asfaltadas, que faciliten el acceso de los animales al rastro en vehículos o a pie y la salida de los productos.</p>	<p>⊕ Procurar que hayan vías que permitan el fácil acceso, en cualquier época del año, previendo un acceso secundario para no interrumpir el abasto de animales.</p>
<b>Colindancias</b>	
<p>⊕ No se menciona</p>	<p>⊕ Guardar una distancia de 20 metros o más, en cada una de las colindancias del terreno para evitar cualquier tipo de contaminación generada por el rastro.</p>
<b>Vientos</b>	
<p>⊕ Ubicación fuera de la dirección de los vientos predominantes de la región.</p>	<p>⊕ Ubicar fuera de los vientos predominantes, para evitar que se dirija la contaminación de olores que produce el rastro a la ciudad</p>

<sup>9</sup>Figuerola Álvarez, Luis Alberto. Rastro de Ganado Vacuno y Porcino, Santa Lucia Cotzumalguapa, Noviembre 2000, Tesis de Grado, Elaboración propia.

Normas y Reglamentos	Solución / Propuesta
<b>Contaminación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Centralizar las actividades de destace en las instalaciones debidamente implementadas, evitando con ello el destace clandestino, prohibición de matanza y destace en casas particulares.</li> <li>⊕ Prever la instalación y colocación de drenajes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Centralizar las actividades de destace por medio del rastro municipal, eliminando así la matanza y destace en casas particulares, contribuyendo al medio ambiente de la región.</li> <li>⊕ Considerar dos tipos de drenaje uno para los desechos generales de la instalación y otro para las aguas pluviales. Además tratar de recolectar la mayor cantidad de sangre para que no entre en la red de drenajes ya que es muy difícil de eliminar en cualquier planta de tratamiento de aguas residuales o servicios.</li> </ul>
<b>Corrales</b>	
Permanencia	
<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ 24 horas mínimo y 72 horas máximo ; pudiendo reducir a la mitad de tiempo, cuando no hayan recorrido más de 50 kilómetros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Se preverán corrales para la estancia de las reses de 36 horas de promedio, proporcionándoles limpieza constante, para evitar contaminación.</li> </ul>
Dimensiones	
<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ 2.50 M<sup>2</sup> para Bovinos y 1.00 M<sup>2</sup> para porcino.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ 2.50 M<sup>2</sup> Bovinos y 1.00 m<sup>2</sup> porcinos.</li> </ul>
Manga de Conducción al Corral de Aturdimiento	
<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Prever pediluvios y baño de aspersión con agua a presión de 80 a 120 PSI.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Prever pediluvios y las mangueras para baño de aspersión del ganado, previo a su aturdimiento con el fin que se encuentre libre de bacteria e insertos antes de realizarse el faenado.</li> </ul>

LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN

Normas y Reglamentos	Solución / Propuesta
<b>Instalaciones</b>	
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas	
<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Evitar focos de contaminación en las poblaciones con la implementación de tratamientos de aguas servidas o residuales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Considerar el sistema anaeróbico de planta de tratamiento de aguas residuales que el MAGA, está intentando implementar a los diferentes rastros del país.</li> </ul>
Depósito Subterráneo	
<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Se requieren de 1,000 litros de agua por bovino y 500 litros por cerdo procesado; además se exige un almacenamiento de agua para el consumo del día.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Se requieren de 1,000 a 1,200 litros de agua por res y 500 litros por cerdo procesado; además se exige un almacenamiento de agua para el consumo de un día.</li> </ul>
Laboratorio	
<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ No se ha considerado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Prever un laboratorio de uso común en ganado mayor y menor; Y su función es realizar dentro del mismo todos los análisis correspondientes a vísceras, canales, sangre, etc.</li> </ul>
<b>Aspectos de Control Sanitario</b>	
Inspectores	
<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Control de calidad del producto cárnico por medio de un Médico Veterinario de planta de cada rastro.</li> <li>⊕ Que exista una inspección sanitaria por medio de la Dirección General de Servicio de Salud para el control administrativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Que se cuente con un Médico Veterinario de planta, para obtener un producto cárnico de calidad para el consumo de la población.</li> <li>⊕ Que exista una persona encargada a juicio de la Dirección General de Servicios de Salud para el control administrativo, con el fin de contar con datos estadísticos del producto cárnico consumido por la población.</li> </ul>
Control del Producto Cárnico	
<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ No han considerado lo referente a la inspección de cabeza.</li> <li>⊕ Prohibición del sacrificio de animales que se encuentren preñados o en estado fértil, de ser así deben ser sometidos a cuarentena o ser decomisados.</li> <li>⊕ El porcentaje de grasa producida sobre el peso del animal es de 5% de grasa sobre el peso bruto de la carne.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Que exista una inspección minuciosa de la cabeza del ganado, para que no haya ninguna anomalía, ni adulteramiento en el producto cárnico consumido por la población.</li> <li>⊕ Prohibición al sacrificio de animales que estén preñados o en estado fértil, si es así, serán sometidos a cuarentena o decomisados.</li> <li>⊕ El porcentaje de grasa producida sobre el peso del animal es de 5% como mínimo y en cerdos no menor del 50% de grasa sobre el peso bruto de la carne, asegurando así el buen estado de la carne.</li> </ul>

<b>Normas y Reglamentos</b>		<b>Solución / Propuesta</b>	
<b>Inspección</b>			
<p>✦ El ganado a sacrificar permanecerá como mínimo 24 horas en los corrales</p>	<p>✦ El ganado permanecerá como mínimo 24 horas en ayuno, en los corrales se realizará una inspección previo a su sacrificio y verificar el perfecto estado del animal.</p>		
<b>Transporte</b>			
<p>✦ Se debe efectuar en las primeras horas de la mañana o por la noche en recipientes forrados de lámina galvanizada protegiéndolos contra los insectos.</p>	<p>✦ El transporte de la carne debe efectuarse en las primeras horas de la mañana, debido a que en centros de venta no existen congeladores para su conservación. La carne debe transportarse en recipientes debidamente refrigerados.</p>		
<b>Aspectos Económicos</b>			
<b>Producto Cárnico</b>			
<p>✦ Prohibición del sacrificio de animales que se encuentren preñados o en estado fértil.</p>	<p>✦ Prohibición de sacrificio de animales que se encuentren preñados o en estado fértil, para evitar gastos innecesarios.</p>		
<b>Estadísticas</b>			
<p>✦ Prohibición de matanza y destace en casas particulares.</p>	<p>✦ Prohibición de matanza y destace en casa de particulares, evitando así que la municipalidad pierda la tasa de cobro por animal sacrificado.</p>		
<b>Aspectos Tecnológicos.</b>			
<b>Topografía</b>			
<p>✦ La topografía del terreno debe ser lo más adecuada posible para poder facilitar la secuencia operacional.</p>	<p>✦ La topografía del terreno debe ser de una pendiente del 2% al 10% aproximadamente para facilitar la fluidez del agua y evitar que se quede la misma estancada en el terreno.</p>		

**2.7 OBJETIVO DE LOS RASTROS MUNICIPALES**

La función concreta de los rastros municipales, es determinada por la necesidad de control e higiene de la carne. La principal función consiste en proceder por un precio fijo al sacrificio de los animales, la preparación de canales y otros servicios prestados a los carniceros en relación con la elaboración de la carne.

Los rastros que son propiedad y están administrados por el municipio siguen desempeñando una función importante en Guatemala. Pueden aportar la necesaria centralización de la matanza de animales para garantizar una preparación y distribución higiénica de la carne, el uso económico de un número escaso de veterinarios y de recursos y la recuperación, retención y elaboración de desechos de la matanza.

**2.8 CLASIFICACIÓN DE LOS RASTROS.<sup>10</sup>**

La finalidad en los diferentes tipos de rastro, es lograr por medios técnicos e higiénicos un mejor producto cárnico. Actualmente se conocen en la República de Guatemala varios tipos de rastros que son:

<b>AVÍCOLA</b>	<b>AVES</b>
<b>GANADO BOVINO</b>	<b>RESES</b>
<b>GANADO PORCINO</b>	<b>CERDOS</b>

Cada uno de ellos debe de cumplir con su reglamento respectivo y guardar condiciones especiales para su mejor funcionamiento. Sin embargo, en nuestro medio se le da mayor importancia a los rastros de ganado mayor y ganado menor, aunque en algunas poblaciones se

utilizan las mismas instalaciones para ambas actividades, lo cual no debe permitirse aunque las condiciones de matanza son parecidas, difieren en varios aspectos, en su dimensionamiento tanto vertical como horizontal, pero fundamentalmente en el aspecto de higiene.

El MAGA ha determinado 4 categorías de rastros para ganado mayor y menor según promedio de jornada de matanza de 8 horas quedando así:

<b>CATEGORÍA</b>	<b>No. ANIMALES / DIA</b>
<b>GRANDE</b>	<b>101 o más</b>
<b>MEDIANO</b>	<b>50</b>
<b>PEQUEÑO</b>	<b>15</b>
<b>LOCAL</b>	<b>1</b>

<sup>10</sup> MAGA (Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación) Reglamento para Rastros de Bovinos, Porcinos y Aves.

---

<sup>11</sup> MAGA (Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación) Reglamento para Rastros de Bovinos, Porcinos y Aves.



### **2.8.1 ÁREA DE INFLUENCIA**

Para definir el área de influencia que será atendida por el Rastro Municipal de Chimaltenango, se tomó en consideración que el rastro debe dar cobertura por completo al Municipio de Chimaltenango, aldeas y comunidades.

### **2.8.2 USUARIOS Y AGENTES**

La arquitectura en su concepto general, se define como la solución a las necesidades de hábitat del ser humano; el objeto arquitectónico es entonces la estructura portante dentro de la cual el ser humano, ya sea individual o colectivamente, desarrolla las diversas actividades como ser pensante. Se requiere del consumo del hombre hacia el objeto arquitectónico para que éste cumpla su objetivo como tal.

Por consiguiente, se hace necesario plantear una definición de las personas que harán uso del rastro, es decir los usuarios y agentes; siendo ellos la principal razón del planteamiento del rastro, pues, sus necesidades materializarán el objeto arquitectónico que se proponga posteriormente.

- ⊕ Usuarios: Personas que harán uso de las instalaciones del complejo arquitectónico, conforme la actividad que vayan a desarrollar.
- ⊕ Agentes: Personas contratadas para generar un servicio a favor de los usuarios, siendo responsables del adecuado funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones. De acuerdo a sus actividades y sectores de servicio se les clasifica en:
  - ⊕ Sector Administrativo: tienen a su cargo la administración, organización y control del Rastro Municipal.
  - ⊕ Sector de Mantenimiento: controlar, vigilar el ingreso y egreso de usuarios, además de ser los responsables de las actividades de limpieza y cuidado del lugar.

### 2.8.2.1 PERSONAL QUE INTEGRA EL RASTRO

✦ Personal del área administrativa:

- ✦ Administrador.
- ✦ Médico Veterinario.
- ✦ Secretaria.
- ✦ Enfermera.

✦ Personal de la Nave de Faenado:

- ✦ Aturdidor: Persona que insensibiliza el ganado mayor o menor.
- ✦ Izador: Persona que habiendo caído el animal aturdido lo iza por medio de un polipasto atándole las patas traseras.
- ✦ Desangrador: Persona que extrae la sangre del animal abriendo la arteria carótida.
- ✦ Cortador de Cabeza y Patas: Persona que corta la cabeza y las patas del animal colocándolas en una carretilla para su inspección obligatoria.
- ✦ Descuerador o Desollador: Persona que retira el cuero de la res por medio de un desollador (máquina que extrae la piel completamente) para ser entregada o almacenada.
- ✦ Limpiador y Abridor de Pecho: Limpia la canal con mangueras a presión y abre el pecho del animal con una sierra o hacha.
- ✦ Eviscerador: Persona que retira las vísceras del animal.
- ✦ Limpiador de Vísceras: Persona que limpia con agua a presión las vísceras rojas y verdes, para su inspección y posteriormente su almacenamiento en recipientes herméticos.
- ✦ Depilador y Flameador: Persona que retira y elimina los pelos de los cerdos.
- ✦ Laboratorista: Persona que verifica el perfecto estado del ganado, examinando las vísceras y cabeza del mismo.

✦ Personal de Áreas Externas:

- ✦ Control o Garita: Persona encargada de controlar e inspeccionar el ingreso y egreso, peatonal o vehicular siendo personal o particular al rastro.

- ✦ Descargaror del Ganado: Persona encargada de evacuar el ganado directamente del vehículo hacia los corrales de inspección y reposo.
- ✦ Encargados de Limpieza: Mantienen las instalaciones interiores y exteriores en condiciones higiénicas.

## **2.9 DEMANDA DEL PRODUCTO CÁRNICO**

### **2.9.1 CARACTERÍSTICAS CUALITATIVAS**

Existen pocos lugares en la República de Guatemala que cuenten con un rastro que se enmarque dentro de los requerimientos necesarios para su funcionamiento, control de calidad en el producto cárnico que consumirá la población.

Según las estadísticas de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de San Carlos de Guatemala, el 25% de la población consume carne los 7 días de la semana, el 20% consume carne 3 días a la semana, el 25% consume carne 2 días a la semana y el 30% consume carne 3 veces al mes. Ésto muestra lo importante que en un rastro se maneje todo el proceso de manera higiénica, para evitar enfermedades y contaminación.

### **2.9.2 CARACTERÍSTICAS CUANTITATIVAS**

Teniendo en cuenta que los datos registrados en la municipalidad no son confiables, por no llevar un sistema estadístico coherente de control sanitario y que la evasión conste de las personas encargadas de la matanza del ganado en el municipio, al no declarar la cantidad exacta de animales sacrificados diariamente; se recurrió por la utilización de la tabla descrita en el Manual Administrativo de Rastros o Mataderos del INAD, que se basa en el número de habitantes y su demanda de carne diaria o semanal, obteniendo la cantidad de reses que deben ser abatidas al día para cubrir dicha demanda.

**CONSUMO DE CARNE BOVINA POR HABITANTES<sup>12</sup>**

6 ONZAS DE CARNE / DÍA	HABITANTES
1 RES	2,700
2 RESES	5,400
3 RESES	8,100

**CONSUMO DE CARNE PORCINA POR HABITANTES<sup>13</sup>**

6 ONZAS DE CARNE / DÍA	HABITANTES
1 CERDO	1,500
2 CERDOS	3,000
3 CERDOS	4,500

En seguida se mostrarán los datos que fueron proyectados de la demanda anual de ganado bovino y porcino, para el Municipio de Chimaltenango en los años comprendidos entre 2,004 al 2,025.

Con este fundamento se determinó que el Rastro Municipal se planificará como un rastro de segunda categoría, según las tablas descritas anteriormente de los Manuales de Administración y Mantenimiento de Rastros o Mataderos.

<sup>12</sup> Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Reglamento de Rastros o Mataderos para Bovinos, Porcinos y Aves, Acuerdo Gubernativo No. 411-2002

<sup>13</sup> INAD. Manual Administrativo de Rastros o Mataderos Municipales, Guatemala, Junio de 1,974

**PROYECCIÓN DE DEMANDA DIARIA DE CARNE BOVINA 2,004 - 2,025<sup>14</sup>**

AÑO	CHIMALTENANGO
2,004	14 reses
2,010	35 reses
2,015	42 reses
2,020	49 reses
2,025	56 reses

Para calcular la cantidad de reses hacia el año 2,025 se realizó cada 5 años utilizando la siguiente fórmula matemática:

$$\frac{\text{Número de habitantes por año} \times 3 \text{ Reses (Constante)}}{8,100 \text{ Habitantes (Constante)}}$$

**PROYECCIÓN DE DEMANDA DIARIA DE CARNE PORCINA 2,004 – 2,025<sup>15</sup>**

AÑO	CHIMALTENANGO
2,004	49 cerdos
2,010	64 cerdos
2,015	76 cerdos
2,020	88 cerdos
2,025	100 cerdos

Para calcular la cantidad de cerdos hacia el año 2,025 se realizó cada 5 años utilizando la siguiente fórmula matemática:

$$\frac{\text{Número de habitantes por año} \times 3 \text{ Cerdos (Constante)}}{4,500 \text{ Habitantes (Constante)}}$$

<sup>14</sup> Elaboración Propia

<sup>15</sup> Elaboración Propia

LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN

### 3.1 DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO<sup>16</sup>

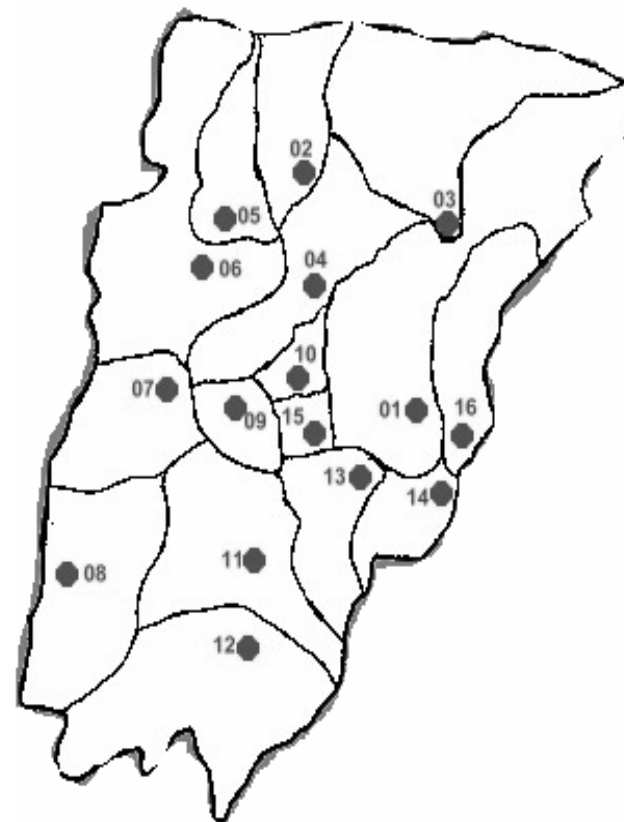
Chimaltenango es un Departamento de la zona central de la República. Limita al Norte con los departamentos de Quiché y Baja Verapaz; al Sur con los departamentos de Escuintla y Suchitepéquez; al Oriente con los departamentos de Guatemala y Sacatepéquez; al Occidente con el departamento de Sololá.

La cabecera del departamento es la ciudad de Chimaltenango la cual está a una altura de 1,800 metros sobre el nivel del mar. Latitud 14°39'38", longitud 90°49'20".

La extensión territorial del departamento es de 1,979 kilómetros cuadrados. Tiene 16 municipios, que son los siguientes:



- 1 Chimaltenango
- 2 San José Poaquil
- 3 San Martín Jilotepeque
- 4 Comalapa
- 5 Santa Apolonia
- 6 Tecpán Guatemala
- 7 Patzún
- 8 Pochuta
- 9 Patzicia
- 10 Santa Cruz Balanyá
- 11 Acatenango
- 12 Yepocapa
- 13 San Andrés Itzapa
- 14 Parramos
- 15 Zaragoza
- 16 El Tejar



<sup>16</sup> INE (Instituto Nacional de Estadística) CD Cultura de Guatemala.

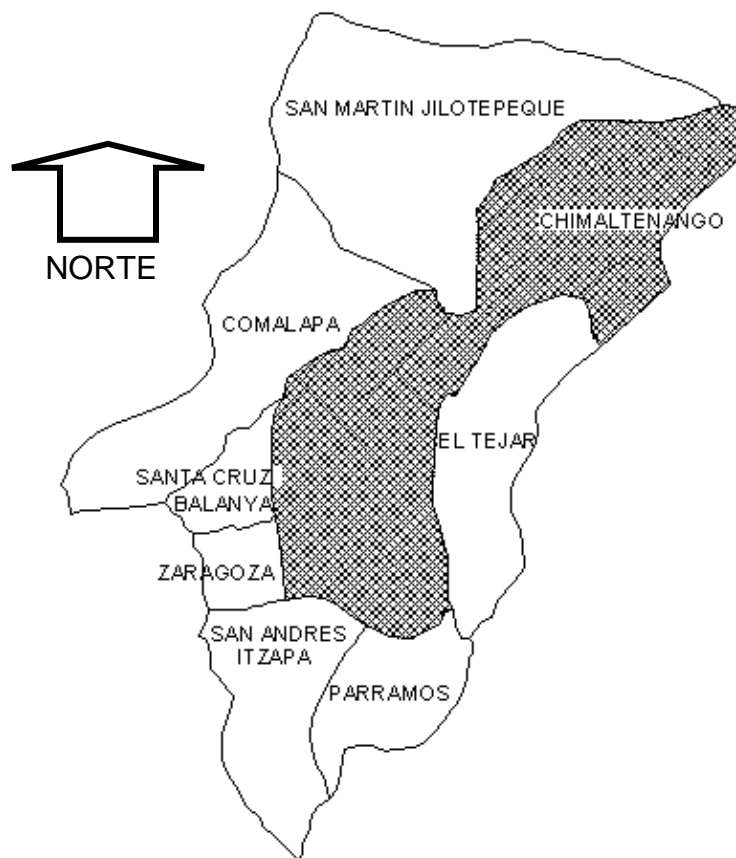
### 3.2 MUNICIPIO DE CHIMALTENANGO<sup>17</sup>

#### 3.2.1 UBICACIÓN

Se encuentra ubicado en la zona del altiplano occidental, su localización geográfica está a 14°39'38" de latitud y 90° 49'10" de longitud y está a una distancia de 56 kilómetros de la ciudad capital.

#### 3.2.2 LÍMITES TERRITORIALES

El Municipio de Chimaltenango, es la sede de la cabecera de este departamento y está ubicado hacia el este de su territorio. Su extensión territorial es de 212 kilómetros cuadrados, con los siguientes límites: Al Norte con San Martín Jilotepeque, al Sur con San Andrés Itzapa, Parramos, al Este El Tejar y San Juan Sacatepéquez(Guate.) Y al Oeste con Comalapa y Zaragoza.



<sup>17</sup> INE (Instituto Nacional de Estadística) CD Cultura de Guatemala.

### **3.2.3 INTEGRACIÓN TERRITORIAL<sup>18</sup>**

Su jurisdicción Municipal comprende: una ciudad denominada SANTA ANA Chimaltenango, que es la Cabecera del Municipio y a la vez, del Departamento de Chimaltenango; dos aldeas, llamadas Buena Vista y San Jacinto; ocho caseríos que son: Bola de Oro, Cienaga Grande, Cerro Alto, Montecristo, Pacoc, Santa Isabel, Tunajuyu y Buenos Aires. El número de fincas, asciende a dieciocho de diferentes extensiones; tres parcelamientos agrarios; ocho granjas; cinco labores; dos parajes y tres rancherías.

### **3.2.4 ALTURAS, DISTANCIAS Y VÍAS DE COMUNICACIÓN**

Las alturas en el Municipio, oscilan entre 500 y 1,999 metros sobre el nivel del mar; registrando la menor altura en su colindancia con San Juan Sacatepéquez y la mayor, se localiza en la finca Los Llanos y Los Membrillales. Distancias: La cabecera municipal, (Santa Ana Chimaltenango) dista 54 kilómetros de la capital de la República, sobre vía totalmente asfaltada de primera clase, que es la Carretera Interamericana, ruta de tránsito obligado hacia la región occidental del país y obviamente de intenso tráfico. Esta ciudad cuenta con una red vial que le comunica con todos los Municipios del Departamento, contando también con un buen servicio diario de autobuses hacia estos y hacia la Capital de la República, que se estacionan en la Terminal de Transporte

### **3.2.5 TOPOGRAFÍA**

Aunque su topografía no es generalmente plana, se encuentran extensos valles, como el Tianguesillo y otro más, así como extensas planicies cultivables, registrando pequeños cerros en todos sus contornos, lo cual embellece su aspecto físico.

---

<sup>18</sup> Monografías de Guatemala, Ediciones Sur, Septiembre 1989. Fotocopias





### 3.2.6 CLIMA<sup>19</sup>

El clima es templado con una temperatura máxima promedio anual de 23.7° centígrados y una mínima de promedio anual de 12.1° centígrados con una humedad relativa del 80%.

#### Régimen de precipitación pluvial.

Es de 90 días al año y la precipitación pluvial es de 1,587.70 milímetros.

#### Hidrografía.

El municipio de Chimaltenango cuenta con 5 ríos que son el Guacalate, Pixcayá, Chalcayá, Santo Domingo y Chajalquech, y así como riachuelos denominados: Bola de Oro, Cienaga Grande, El Rosario, Matuloj y Ojo de Agua. Así como las Quebradas: De Muñoz, de San Jacinto y del Rastro; la Toma de los Aposentos del Río Guacalate y el Canal que forma el río Pixcaya, en el límite con San Martín Jilotepeque.

<sup>19</sup> Monografías de Guatemala, Ediciones Sur, Septiembre 1989. Fotocopias

### **3.2.7 ASPECTOS ARQUITECTÓNICOS**

La arquitectura que existe actualmente en Chimaltenango es diversa, pudiéndose identificar las siguientes tipologías:

- ✦ **Arquitectura tradicional:** utilización de los elementos de origen prehispánico (paja, adobe, teja y ladrillo) reminiscencia de las construcciones de del siglo XVI, que muestra la forma en que se ha desarrollado la vida del campesino. Un claro ejemplo son las viviendas rectangulares con techos a dos aguas, sala, comedor-cocina, y dormitorios.
  
- ✦ **Arquitectura popular:** habitual en la mayoría de los poblados. Expuesta a cambios, especialmente en su aspecto estético, permitiendo la lectura del tiempo, dado que contiene cambios evolutivos que han sido producto de un lento proceso. Este tipo de arquitectura ligada frecuentemente a las características y clima del lugar donde se encuentra, aunque es transformada por los aspectos ya mencionados.

Siempre dentro del marco tipológico, se caracteriza por el uso de materiales contemporáneos como block, ladrillo, lámina, columnas de concreto y estructuras metálicas, evidenciando aspectos más formales de construcción, fachadas más planas, saturadas de aberturas de puertas y ventanas, voladizos y acabados de repello más cernido.

Se muestra en el mapa que el Rastro Municipal se ubica dentro del casco urbano del Municipio de Chimaltenango.

**VÍAS PRINCIPALES DEL CASCO URBANO ACTUAL DEL MUNICIPIO DE CHIMALTENANGO.<sup>20</sup>**

---

<sup>20</sup> Proporcionado por EPS de Arquitectura 2004-1, Sede Chimaltenango.

*LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN*

**ANÁLISIS DEL SOLAR RESPECTO AL RASTRO ACTUAL.**

*LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN*

**RED DE AGUA POTABLE DEL CASCO URBANO ACTUAL DEL MUNICIPIO DE CHIMALTENANGO.**

**RED DE DRENAJES DEL CASCO URBANO ACTUAL DEL MUNICIPIO DE CHIMALTENANGO.**

*LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN*

**EQUIPAMIENTO DEL CASCO URBANO ACTUAL DEL MUNICIPIO DE CHIMALTENANGO.**



### 3.3 RECOMENDACIONES PARA LA UBICACIÓN DE RASTROS<sup>21</sup>

Tras el incremento de la industrialización en Guatemala la tendencia será que los rastros estén más cerca de las zonas de producción de ganado. Cuando los rastros estén rodeados por zonas urbanas, que absorben valiosas tierras para edificar, se verán obligados a trasladarse y a ser ubicados en áreas rurales de producción en donde la tierra es más barata.

Ventajas para situar el rastro fuera de las zonas urbanas:

- ✦ Se reducen las pérdidas cuantitativas y cualitativas derivadas del transporte de animales vivos, así como el peligro de una diseminación de enfermedades.
- ✦ Los gastos de la matanza y la elaboración en rastros administrados con eficiencia y situados en zonas de producción suelen ser inferiores a los gastos correspondientes en las zonas de consumo, particularmente cuando se comparan con los mataderos municipales sub-utilizados que a menudo existen en las ciudades.
- ✦ Se facilita la evaluación de la calidad de la carne al pasar de la comercialización del ganado a la comercialización de la carne. Los pagos por la calidad y peso de las canales ofrecen un fuerte incentivo a los productores de ganado para la producción de la calidad.
- ✦ Las fluctuaciones a corto plazo de la demanda de la carne en las grandes conglomeraciones urbanas pueden atenuar de manera más conveniente con la carne que con los animales vivos, lo que produce como resultado la disminución de las fluctuaciones de los precios a corto plazo.
- ✦ Los costos de la tierra y mano de obra son por lo menos inicialmente, inferiores, por lo que es más fácil

#### 3.3.1 EVALUACIÓN DE LA UBICACIÓN

En todas las zonas en que se ubican rastros es preciso prestar sumo cuidado a la evaluación de la disponibilidad de servicios, en Guatemala se aplican reglamentos sobre edificación, planificación, y salud en los rastros, el Reglamento del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Instituto de Fomento Municipal, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

---

<sup>21</sup> Veall, Frederick. Estructura y Funcionamiento de Mataderos Medianos en países en Vías de Desarrollo. Estudio FAO, Producción y Sanidad Animal, Roma, Italia, 1,993.

### **3.3.2 COMPRA DEL TERRENO**

La Municipalidad de Chimaltenango se encargará de agenciarse del terreno que cumpla con todas las regulaciones impuestas por las instituciones encargadas para este tipo de edificaciones, no cuenta con terreno municipal destinado para este proyecto y tendrá que negociar el terreno seleccionado para el rastro, pues es privado.

### **3.3.3 SELECCIÓN DE TERRENO PARA EL RASTRO DE CHIMALTENANGO**

Las condiciones que debe reunir el terreno idóneo para el proyecto del rastro son las siguientes:

- ✦ Debe estar alejado del centro urbano dos mil quinientos metros (2,500 mts).
- ✦ Debe estar ubicado preferentemente en sentido contrario a las corrientes de los vientos predominantes.
- ✦ Procurar que hayan vías que permitan el fácil acceso en cualquier época del año.
- ✦ Topografía con una pendiente del 1%.
- ✦ Terreno de propiedad municipal o privada.
- ✦ Contar con instalaciones de agua potable, electricidad y drenajes; si no existiesen que se tenga facilidad de adquirirlos en cualquier momento.
- ✦ En medida de lo posible ubicarlo en una futura zona industrial.

**UBICACIÓN DE ALTERNATIVAS DE TERRENOS PARA EL RASTRO MUNICIPAL DE CHIMALTENANGO**

### **3.3.4 MATRIZ DE INCIDENCIA DEL ENTORNO SOBRE EL PROYECTO**

### **3.3.5 MATRIZ DE INCIDENCIA DEL PROYECTO AL ENTORNO**

*LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN*

Para determinar la vocación del terreno, para un proyecto arquitectónico -- urbanístico, se hace necesario mencionar la potencialidad que éste debe reunir para que sea mejor aprovechado.

Al hacer la suma final de las matrices de evaluación de incidencia del entorno sobre el proyecto y del proyecto sobre el entorno, dio como resultado que el terreno "B", tuvo una mayor puntuación en relación a los terrenos "A" y "C", por contar con mejores aptitudes para el emplazamiento del rastro.

A continuación se describe en una forma puntual las características del terreno seleccionado "B".

### **3.4 DESCRIPCIÓN DEL TERRENO SELECCIONADO**



Fotografía 17

#### **Dimensiones del Terreno**

El terreno tiene un área aproximada de 4 manzanas, ideal para albergar todo el conjunto de las instalaciones que el rastro necesita para su funcionamiento. (Ver fotografía 17)

#### **Pendiente Topográfica**

La pendiente recomendable es del 2% a 10%, el terreno elegido posee una pendiente del 2.5%, siendo óptimo para su drenado, localización de sus áreas principales e instalaciones auxiliares.

*LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN*

## **Vegetación**

El terreno está dispuesto en una llanura, donde se realizan actividades agrícolas y ganaderas, por este motivo la vegetación se limita a pastizales, con árboles de ciprés y pino dispersos en toda el área del terreno; el paisaje es un espacio abierto con muchas visuales atractivas. (Ver fotografía 18)

## **Tipo de suelo**

El suelo es arcilloso al igual que toda el área del Departamento de Chimaltenango, donde predomina el barro, es un terreno que tiene la característica del fácil drenaje natural por la escorrentía hacia los mantos freáticos.

## **Aspecto Legal**

El terreno elegido es de propiedad privada. La municipalidad está en toda la disponibilidad de entablar negociaciones para la adquisición del mismo.

Parte de los fondos se adquirirán de la venta del terreno del rastro actual. El propietario está de acuerdo con vender el terreno, sabiendo de antemano que el mismo se encuentra en una futura área industrial, actualmente se ubican avícolas en ese sector. Estando al día en los pagos del IUSI (Impuesto Único Sobre Inmuebles), canon de agua e impuestos por parte de la Municipalidad de Chimaltenango.

## **Servicios**

Existe una red de distribución municipal de agua potable, pero está sujeta a la cantidad de agua que es capaz de almacenar el tanque aéreo, que pertenece a la comunidad, por lo que será necesario un depósito subterráneo para albergar la cantidad de agua necesaria para el adecuado funcionamiento del rastro.

Fotografía 18





Fotografía 19

**Uso del suelo**

Como se ha mencionado anteriormente el uso del suelo es agrícola y ganadero, esto es beneficioso para la ubicación del rastro, ya que no existen zonas residenciales, institucionales, escolares, de servicio y recreativas.

El terreno seleccionado está ubicado en una zona donde convergen industrias avícolas, por lo mismo se estaría complementando la zona industrial del Municipio de Chimaltenango con el proyecto del rastro. (Ver fotografía 20)

No existe una red de drenajes, teniéndose que construir una planta de tratamiento de aguas servidas, para no contaminar el manto freático o pastizales cercanos, contribuyendo al mantenimiento del medio ambiente actual.

Se cuenta con energía eléctrica trifásica, es esta red la que abastece a San Martín Jilotepeque.

**Vías de comunicación**

El acceso al terreno es por la carretera que lleva hacia San Martín Jilotepeque, es completamente asfaltada y se mantiene en perfectas condiciones de vialidad, se encuentra a 10 kilómetros de distancia (10 minutos aproximadamente) del mercado municipal de Chimaltenango. El personal tendrá acceso a transporte público cada 30 minutos es el que circula de Chimaltenango hacia San Martín Jilotepeque. (Fotografía 19)



Fotografía 20



### **Radio de acción**

El radio de acción que poseerá el ante-proyecto del rastro dependerá de su área de influencia, siendo esta el Municipio de Chimaltenango por completo, tomando en cuenta el tiempo y distancias de recorrido, los diferentes tipos de acceso que son tramos asfaltados, tramos de adoquín, y contando con accesos secundarios para el fácil arribo al nuevo edificio del rastro municipal. La demanda a atender al día de hoy es de 14 reses y para el año 2,025 será de 56 reses y 100 cerdos.

### **Incidencia del proyecto al entorno**

Los vientos predominantes en esta zona son Noreste a Suroeste no afectando las poblaciones cercanas

El agua se obtendrá por la red municipal y con la construcción de un pozo con una profundidad de 400 pies (120 mts) con tubos de diámetro de 8 pulgadas, facilitándose así la obtención del vital líquido.

La colocación de un sistema de tratamiento de desechos y eliminación de aguas residuales es indispensable para no contaminar el manto freático de la región.

Las aguas servidas ya tratadas se utilizarán para el riego de los pastizales del ganado y el excedente de agua se desviará a los pozos de absorción de la instalación.

Los ruidos producidos por el ganado y el transporte es mínimo, y no existe congestionamiento vehicular.

## **UBICACIÓN DE TERRENO SELECCIONADO**

## **CAPITULO 4** **ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL**

### **4.1 EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.<sup>22</sup>**

El artículo 8 de la ley de protección y mejoramiento del Medio Ambiente, dice: “para todo proyecto, obra, industria, o cualquier otra actividad que por sus características pueda producir deterioro a los recursos renovables o no, al ambiente o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional, será necesario previamente a su desarrollo un estudio de evaluación del impacto ambiental, realizados por técnicos en la materia y aprobado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.” (MARN)

La evaluación del Impacto Ambiental para el Rastro de Ganado Vacuno y Porcino, de Chimaltenango se realizará de acuerdo con las disposiciones del Impacto Ambiental y Planificación y Diseño.

#### **4.1.1 CONTENIDO DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.<sup>23</sup>**

El estudio será orientado por los lineamientos generales y los términos de referencia conforme a las características del proyecto y su área de influencia.

El estudio debe considerar lo siguiente:

---

<sup>22</sup> Congreso de la República. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, decreto 68-86, Guatemala, 1,986.

<sup>23</sup> Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). Reglamento sobre Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental, Guatemala, julio 1,998.

### Datos Generales.

- ✦ Nombre de la persona (individual o jurídica) promotora del proyecto o actividad.
- ✦ Nombre del representante legal.
- ✦ Actividad principal de la persona (individual o jurídica).
- ✦ Dirección para recibir comunicaciones, teléfono, fax, etc.
- ✦ Identificación comercial.

### Introducción.

- ✦ Resumen Ejecutivo: es una síntesis del estudio.
- ✦ Índice.
- ✦ Personal que participó en la preparación del Estudio.
- ✦ Ubicación del proyecto.

### Descripción General del Proyecto.

- ✦ Objetivos y justificación del proyecto.
- ✦ Descripción técnica del proyecto: cada opción y fase de desarrollo del proyecto ( construcción y operación) debe describirse en forma completa, ilustrada por mapas, planos, cuadros, diagramas y gráficas, a manera de esclarecer todos sus elementos.

### Identificación del Área de influencia.

- ✦ Situación ambiental del área de influencia: descripción de los factores ambientales, procesos e interacciones presentes en el área de influencia, ilustrado por mapas, cuadros, gráficas a manera de caracterizar la calidad ambiental de dicha área antes del desarrollo.

### 4.2 MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RASTRO DE GANADO MAYOR Y MENOR, CHIMALTENANGO<sup>24</sup>

<p><b>ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL</b></p>	<p>Chimaltenango es uno de los Departamentos más contaminados del país y la cabecera no es la excepción ya que aquí se realizan diferentes actividades agrícolas e industriales que arrojan a la atmósfera y a las cuencas de los ríos grandes cantidades de desechos sólidos y líquidos que afectan el medio ambiente, sin que las autoridades hagan algo al respecto. Es por ello la importancia de un estudio de Impacto Ambiental para el rastro municipal.</p> <p>Referente a los desechos producidos por el rastro, actualmente se están desechando a un zanjón, que los dirige al río Guacalate, contribuyendo a la contaminación que demás industrias están realizando a este importante río.</p> <p>La importancia de este estudio es para obtener de una manera coherente las actividades ejecutadas en un rastro de ganado mayor (reses) y menor (cerdos), validando las medidas de mitigación, para evitar contaminación perjudicial para la población y el medio ambiente.</p> <p>El estudio de Impacto Ambiental se realizará por medio de una visita técnica de campo al terreno seleccionado, revisión de la información existente, evaluación de las variables del proyecto que puedan impactar al medio ambiente, elaboración del diagnóstico y presentación del informe final. Todos estos aspectos metodológicos determinarán las acciones que se adoptarán en la planificación y ejecución de rastros, para proteger y conservar el medio ambiente.</p>
<p><b>DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO AMBIENTAL (IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA)</b></p>	<p>El terreno seleccionado se encuentra en el kilómetro 60 en la ruta hacia san Martín Jilotepeque. Las principales actividades del sector son la producción agrícola e industrial.</p> <p>Otras condiciones del área son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La topografía que es relativamente plana en el sector, esta característica es la adecuada para tener grandes extensiones de pastizales para el engorde del ganado.</li> <li>Los vientos en el municipio de Chimaltenango son moderados.</li> <li>Los malos olores se dan por el ganado en los corrales y por el faenado del ganado, pudiendo reducirse con la limpieza continua de los corrales, un faenado eficiente, y el tratamiento adecuado de los subproductos.</li> <li>El terreno está dispuesto en una llanura, donde se realiza actividad ganadera, por lo que existen algunos pastizales y árboles dispersos que provocan sombra y descanso al ganado. El paisaje posee vistas muy atractivas.</li> </ul>
<p><b>ACTIVIDADES IMPACTANTES Y EVALUACIÓN DE IMPACTO</b></p>	<p>Impactos adversos posibles y evaluación de impacto.</p> <p>Generación de aguas residuales:                  Tipificación: no genera aguas tóxicas peligrosas.                  Origen: Corrales en reposo, nave de faenado, área de subproductos, y áreas de almacenamiento.                  Disposición: se conducirán a una planta de tratamiento, para luego ser utilizadas en el riego de los pastizales.                  Impacto: Poco significativo.</p> <p>Generación de Desechos Sólidos:                  Tipificación: Estiércol, pieles, cueros, cabezas, patas, residuos de canales y subproductos, y producto decomisado                  Origen: Corrales de reposo, nave de faenado, área de subproductos y áreas de almacenamiento.                  Disposición: serán hechos de abono estabilizado y producto decomisado se incinerará o se depositará en el pozo de decomisos.                  Impacto: con las técnicas y manejo adecuado su impacto es poco significativo para el ambiente.</p> <p>Otros impactos: los olores de manejo de ganado (estiércol fresco), desperdicio de pieles, patas, cabezas y residuos de subproductos y productos cárnicos. Los olores y ruidos se pueden minimizar al utilizar las técnicas y recursos descritos .</p> <p>Impactos Beneficiosos posibles y su evaluación.</p> <p>Medio ambiente: no conlleva al uso excesivo de recursos naturales, ni genera desechos tóxicos o peligrosos, ni el uso de los combustibles fósiles, esto por el tipo de planta de tratamiento anaerobio de sólidos y aguas servidas.</p>

<sup>24</sup> Figueroa Álvarez, Luis Alberto. Rastro de Ganado Vacuno y Porcino, Santa Lucia Cotzumalguapa, Noviembre 2000, Tesis de Grado, Elaboración propia.

**4.2 MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL  
RASTRO DE GANADO MAYOR Y MENOR, CHIMALTENANGO**

<p><b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL</b></p>	<p><b>Desechos Líquidos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Es necesario un mantenimiento periódico a las instalaciones del rastro, poniendo mayor atención a la planta de tratamiento, zanjas filtrantes, y patio de secado de lodos.</li> </ul> <p><b>Desechos Sólidos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Se utilizará un pozo de decomisos, estercoleras, se deben limpiar constantemente los corrales de reposo, para que no se acumule excremento y no produzca malos olores en el sector y los residuos sean colocados en su lugar respectivo.</li> <li>✦ Se requiere de una supervisión constante de las áreas antes descritas, para llevar un adecuado control.</li> </ul> <p><b>Recomendaciones Generales.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Se debe elegir la planta de tratamiento de aguas servidas que mejor se adecue a las necesidades del proyecto. La planta propuesta es la que está impulsando el MAGA, es un sistema anaeróbico desarrollado por biomasa – UNI (Nicaragua) realizado por el organismo austriaco Sucher &amp; Holzer.</li> <li>✦ El suministro constante de agua potable es indispensable para el funcionamiento adecuado del rastro, es por ello que se preverá un tanque cisterna para un almacenamiento constante de agua.</li> <li>✦ La sangre se almacenará en una artesa y se deshidratará para ser utilizada en concentrado para pollos. Y se anulará su presencia en los sistemas de drenajes.</li> <li>✦ La limpieza y el mantenimiento de las instalaciones es vital para dar un buen servicio y funcionamiento al proyecto.</li> </ul>
<p><b>PLAN DE SEGURIDAD AMBIENTAL</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Contar con un manual práctico de medidas de seguridad y protección del medio ambiente.</li> <li>✦ Asegurar el apropiado manejo y disposición final de los desechos, siguiendo las guías que la municipalidad elabore.</li> <li>✦ Utilizar la tecnología de saneamiento ambiental (planta de tratamiento de aguas servidas) para evitar contaminación en el nivel freático.</li> <li>✦ Instalación de drenajes especiales en corrales y mangas de rastro para limpiar y evitar contaminación en el sector.</li> <li>✦ Se recomienda un seguimiento a las presentes recomendaciones y mantener un programa permanente de monitoreo ambiental al interior del rastro.</li> </ul>
<p><b>PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Se debe realizar cuando las condiciones de operación sufran cambios, se modifiquen los sistemas de tratamiento de líquidos y sólidos.</li> <li>✦ El monitoreo se efectuará por medio de una auditoría ambiental cada seis meses (invierno y verano).</li> <li>✦ Se debe verificar constantemente el PH del efluente (lodo) del reactor o digester anaeróbico dos veces al día.</li> </ul>

## **5.1 PREMISAS GENERALES PARA LA PLANIFICACIÓN DE RASTROS**

Independiente de otros factores como la economía de la producción, la utilidad o la estética, el diseño del rastro debe satisfacer las exigencias de higiene prescritas por las instituciones encargadas en Guatemala. Las actividades y criterios generales para la planificación deben ajustarse a los siguientes criterios:

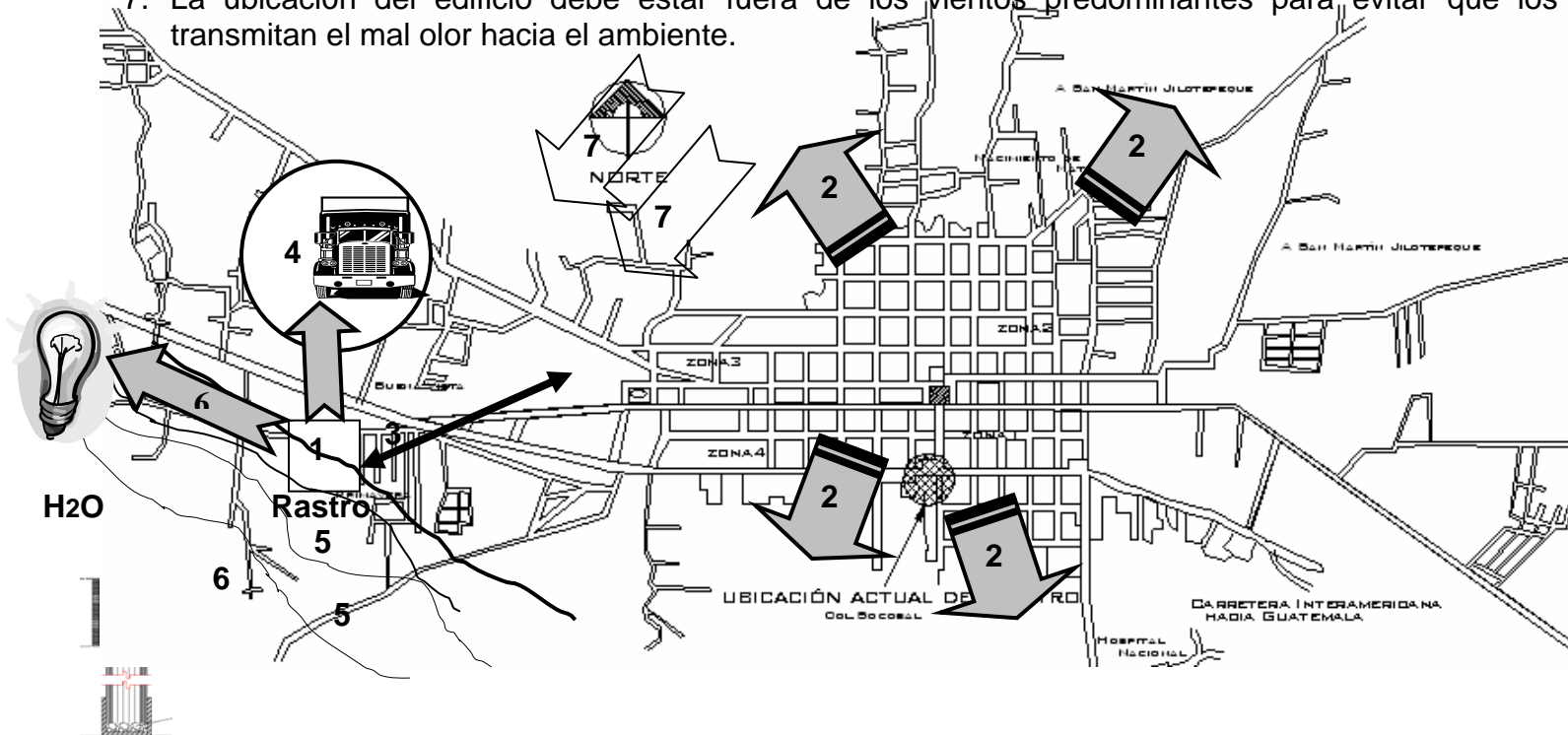
- ⊕ Ingreso y recepción del ganado a corrales.
- ⊕ Corrales para cuarentena.
- ⊕ Consideraciones humanas en el sacrificio del ganado mayor (bovinos) y menor (cerdos). Ya que los animales pueden sufrir de estrés previo al sacrificio y producir toxinas dañinas para los consumidores, es por ello que los matarifes deben tratar en lo posible que los animales no sufran en ningún momento cuando son insensibilizados.
- ⊕ Preparación higiénica de las canales. Para un faenado o matanza humanizada, higiénica y racional con una inspección adecuada y además se requiere la organización de un “sistema aéreo” en varias etapas y secciones, pasando de las zonas de operaciones sucias, a las operaciones cada vez más limpias hasta el punto de venta.
- ⊕ Recuperación y tratamiento de subproductos comestibles y no comestibles.
- ⊕ Decomiso de carne contaminada.
- ⊕ Almacenamiento higiénico de las canales y de los subproductos comestibles.

### **5.1.1 TRANSPORTE, DESCARGA E INGRESO DEL GANADO AL RASTRO**

El traslado de ganado al lugar donde será sacrificado es un proceso muy complejo, ya que es alterado emocional como físicamente, pues es separado de su entorno y grupo social. En el transporte es sometido a ruidos, vibraciones, temperaturas extremas y humedad; largas esperas, concentraciones de gases por el excremento, orina y el monóxido de carbono emitido por el transporte, ventilación excesiva o mínima; mezclarse con otras cabezas de ganado lo que le produce golpes y magulladuras, y ésto provoca la inaceptabilidad de la carne. Es por ello que las condiciones de descarga y estancia de los animales en el rastro deben ser óptimas.

5.1.2 RELACIONES FUNCIONALES A NIVEL URBANO.

1. Localizar el rastro fuera del perímetro urbano. (ver gráfica).
2. El rastro se debe de localizar en la zona con menor tendencia al crecimiento urbano.
3. La localización no debe ser menor a 2,500 metros de distancia de escuelas, hospitales, y otro tipo de equipamiento urbano.
4. El rastro debe estar cerca de vías de fácil acceso para vehículos pesados, livianos y peatones.
5. La topografía del terreno debe de contener del 0 al 5% de pendiente máximo, para facilitar las secuencias de operación, edificación y la estancia de los animales en los corrales.
6. El terreno debe contar con los servicios de agua, electricidad, drenajes, o en su defecto las acometidas de las mismas.
7. La ubicación del edificio debe estar fuera de los vientos predominantes para evitar que los mismos transmitan el mal olor hacia el ambiente.













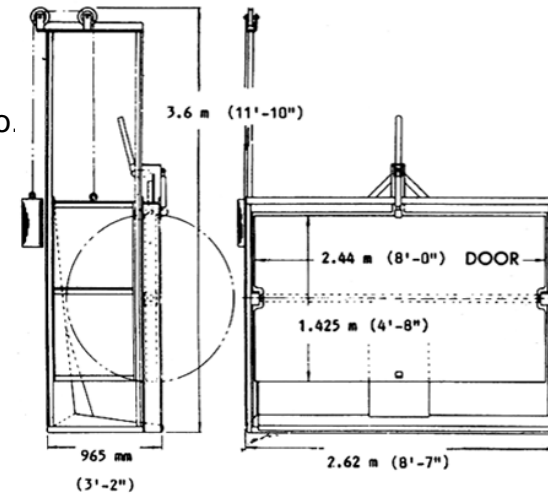


### 5.1.2 SACRIFICIO (PREMISAS FUNCIONALES)

Los requerimientos para el sacrificio del ganado que se han acordado en los reglamentos son:

- ⊕ Sencillez
- ⊕ Seguridad del personal en las operaciones que realizan.
- ⊕ Consideraciones humanas, evitando todo tipo de sufrimiento innecesario.
- ⊕ Conseguir un grado elevado de sangrado.
- ⊕ Condiciones higiénicas en las operaciones de preparación de la carne.

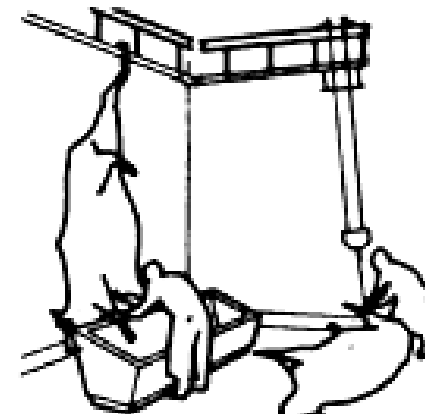
Los corrales de aturdimiento deben tener puertas giratorias o de “balancín” y estar construidas de acero o concreto reforzado, el suelo del corral debe ser ligeramente más elevado (50cm) que el suelo de la nave de faenado, para facilitar la expulsión del animal atorado o inmovilizado.



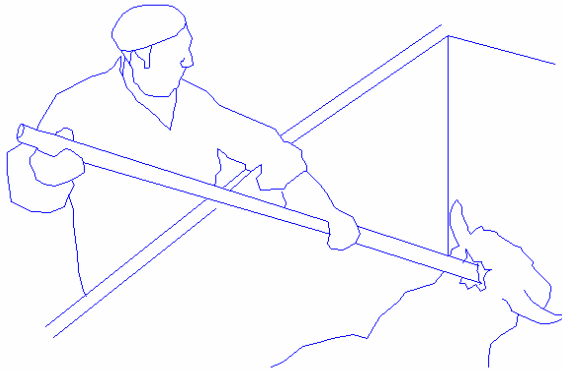
**PUERTA DE BALANCÍN**

El proceso de matanza consiste en cortar la garganta y degollar al animal desangrándolo hasta que muera; sin embargo, se exige que previamente se aturda e inmovilice al animal para que quede inconsciente antes de colgarlo en un carril o polipasto para desangrado.

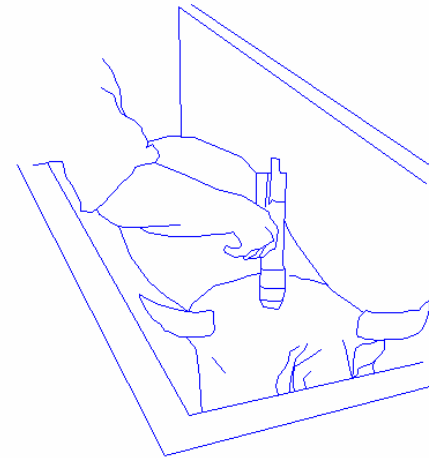
Los métodos para la inmovilización del ganado son: lanza con punzón de electrocución, pistola con martillo eléctrico. Los animales se deben inmovilizar y no han de ver reses muertas o sangre para no alterar su sistema nervioso.



**LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN**



**LANZA CON PUNZÓN ELÉCTRICO**



**PISTOLA DE ELECTROCUCION O GAS CO2**

El aturdimiento y el faenado de cerdos se realiza por medio de pistolas de punzón, pistola de aire comprimido o eléctricamente mediante la aplicación de tenazas eléctricas; el mejor método para aturdir y matar cerdos es eléctrico, aplicando 75 a 500 voltios con una tenaza en la cabeza del animal.

La sangre se recolecta normalmente en una artesa con inclinación adecuada donde pasa a un depósito. La artesa debe tener una superficie lisa impermeable, de concreto liso o acero inoxidable. La sangre puede solidificarse y taponar las tuberías, por tal motivo se debe de recolectar en recipientes herméticos para proceder a su venta o para mezclarla con el estiércol y preparar abono enriquecido.

El desangrado dura 6 minutos aproximadamente y la cantidad que produce cada bovino es de 10 a 12 litros, y porcinos 3 litros.

Una vez terminado el desangrado y cortado de la cabeza en bovinos se procede a desollar las cabezas y deben ser lavadas inmediatamente después de ser cortadas y antes de trasladarse al punto de inspección. El mejor medio para limpieza de las cabezas es por medio de una pistola de presión.

### 5.1.3 TRATAMIENTO DE CANALES (PREMISAS FUNCIONALES)

La secuencia operacional del ganado mayor es convertir las canales en productos de comercio, comestibles y no comestibles. Y siguen este orden: Después del degüello, sangrado y descuere se procede a cortar los cuernos, cabeza y patas; desollar y quitar la cola, apertura de pecho; extracción de vísceras rojas (órganos) y verdes (estómago e intestinos); dividir en canales, limpieza, pesado en báscula y almacenamiento.

En el ganado porcino la secuencia operacional no causa tantos problemas ya que:

- ✦ Se necesita menos espacio.
- ✦ No hay que quitar cueros.
- ✦ El estómago no es tan grande como el del ganado mayor.
- ✦ La cabeza y las patas se dejan en el canal habitualmente.
- ✦ Todo canal de cerdo se somete después de la matanza a la eliminación de pelo (depilado) y limpieza de la piel; el método más común es el de sumergir el canal en agua caliente a una temperatura de 54 a 56 grados centígrados, seguidamente a la retirada manual o mecánica del pelo y del chamuscado o flameado con un soplete sencillo.

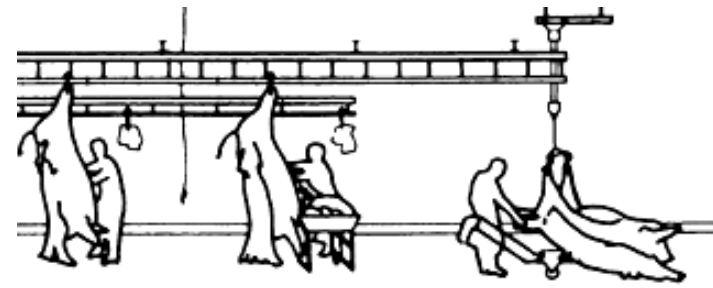
El orden es el siguiente: Aturdimiento o insensibilización, izado del animal, se procede al degüello y desangrado; depilado, eliminación de cerdas y flameado; corte de patas, apertura de pecho, extracción de vísceras rojas y verdes; dividir en canales, limpieza, pesado en báscula y almacenamiento.



LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN

**5.1.4 EN LA NAVE DE MATANZA.**

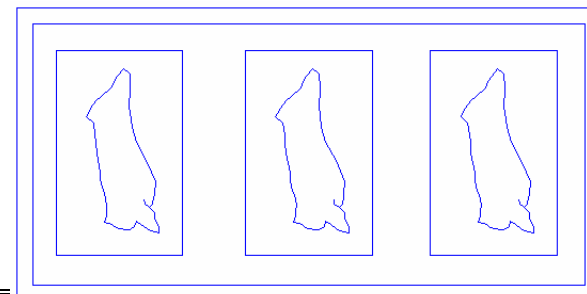
En la secuencia de preparación de carne la canal debe colocarse con su espalda hacia la entrada de la cámara de recepción de pieles, con el fin de retirar la piel y pueda salir de la nave de faenado evitando la posibilidad de contacto con sus propias canales o las de otros.



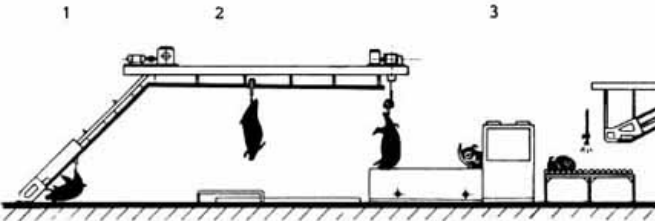

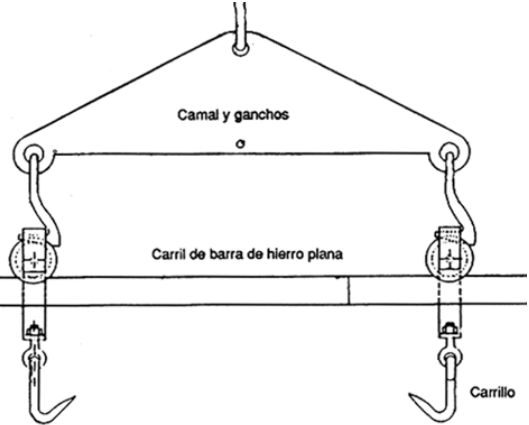
El aserrado del pecho se lleva a cabo con una sierra mecánica diseñada para cada tipo de ganado.

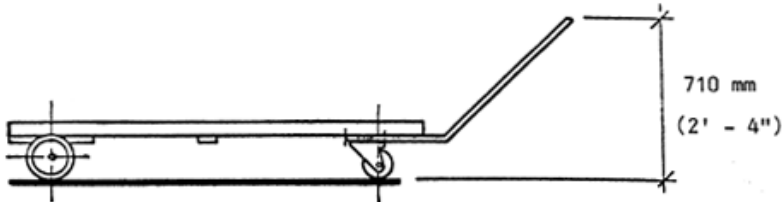














Un pequeño tanque de escaldado de 1.80 m de ancho y 2.10 m de largo tendrá cabida para tres o cuatro canales de cerdo. La longitud del tanque dependerá de la cantidad de cerdos sacrificados en un 10% sobre el espacio de las canales preparadas por hora, en la proporción de 46 cm. de longitud del tanque por cada cerdo.



**LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN**

<p>El suelo con relación al tanque y al área de depilado debe tener una pendiente del 2% hacia un desagüe situado cerca del tanque para su limpieza y vaciado. El equipo debe permitir una limpieza fácil y completa y se recomienda utilizar material resistente a la corrosión. Todos los ángulos deben de estar bien redondeados.</p>	
<p>Las vísceras no pueden ser trasladadas al cuarto de vísceras y deberán permanecer en la nave de faenado hasta que haya sido completada la revisión de la canal.</p>	
<p>El sistema de carriles aéreos deberá de contar con la facilidad de retirar inmediatamente las canales y despojos suspendidos en la sala de carne retenida y retirar los materiales sospechosos al área de decomisos.</p>	

<p>La nave de faenado debe estar equipada con instalaciones de lavado a mano para los instrumentos y equipo utilizado en la matanza (cuchillos, sierras, carretillas de evisceración) de fácil acceso para los matarifes y los inspectores.</p>										
<p>La intensidad adecuada será de 300 luxes en cualquier lugar donde se requiera iluminación. (excepción de inspección sanitaria)</p>	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="1230 581 1356 675">  QR-CB                 </td> <td data-bbox="1373 594 1545 659">                     P(W): 20 - 75 Reflector de haz frío                 </td> <td data-bbox="1625 594 1730 695">  HIE                 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1230 695 1356 779">  QR-111                 </td> <td data-bbox="1373 695 1499 753">                     P(W): 35 - 100 Reflector                 </td> <td data-bbox="1625 740 1730 844">  HST                 </td> </tr> <tr> <td colspan="3" data-bbox="1230 808 1478 850">                     Lámparas halógenas de bajo voltaje                 </td> </tr> </table>	 QR-CB	P(W): 20 - 75 Reflector de haz frío	 HIE	 QR-111	P(W): 35 - 100 Reflector	 HST	Lámparas halógenas de bajo voltaje		
 QR-CB	P(W): 20 - 75 Reflector de haz frío	 HIE								
 QR-111	P(W): 35 - 100 Reflector	 HST								
Lámparas halógenas de bajo voltaje										

### 5.1.4.1 INSPECCIÓN SANITARIA

La inspección posterior a la matanza de la sangre, cabezas, vísceras y canales, antes del despacho del producto la realiza el médico veterinario inspector. Los laboratorios deben de constar con un banco, fregadero, mechero busen y un microscopio.

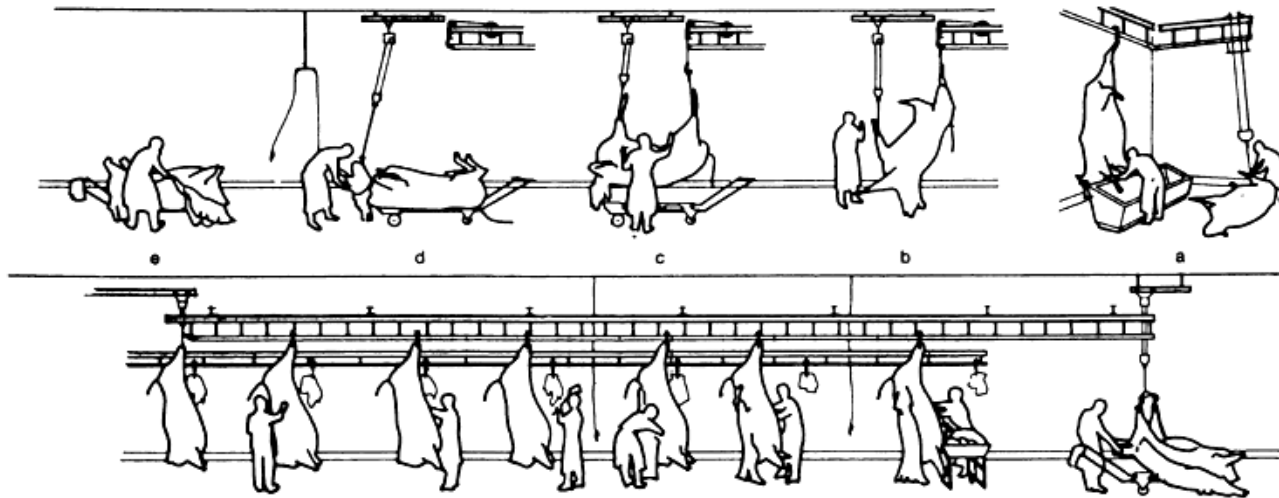
Después del descabezamiento las cabezas se colocan en las carretas para pasar a la inspección, deben estar identificadas, y esto se realiza antes de la evisceración. El diseño de las instalaciones debe permitir que los inspectores se puedan desenvolver idealmente.

En la zona de inspección se necesita una intensidad de 500 luxes.

### 5.1.4.2 SISTEMA DE CARRIL O CADENA.

Cuantas más operaciones se realicen mientras la canal está colgada, más limpio será el proceso y cuanto más se utilicen los carriles, mayores posibilidades existirán de mecanización y aceleración del ritmo de matanza.

El sistema de cadena o en el carril se denomina así por que todas las operaciones se realizan sucesivamente, mientras la canal está suspendida.



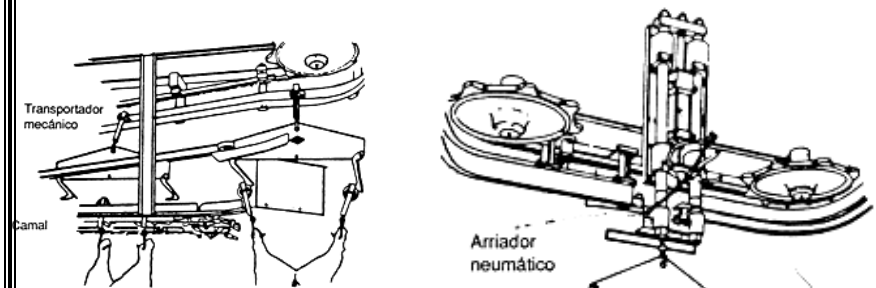
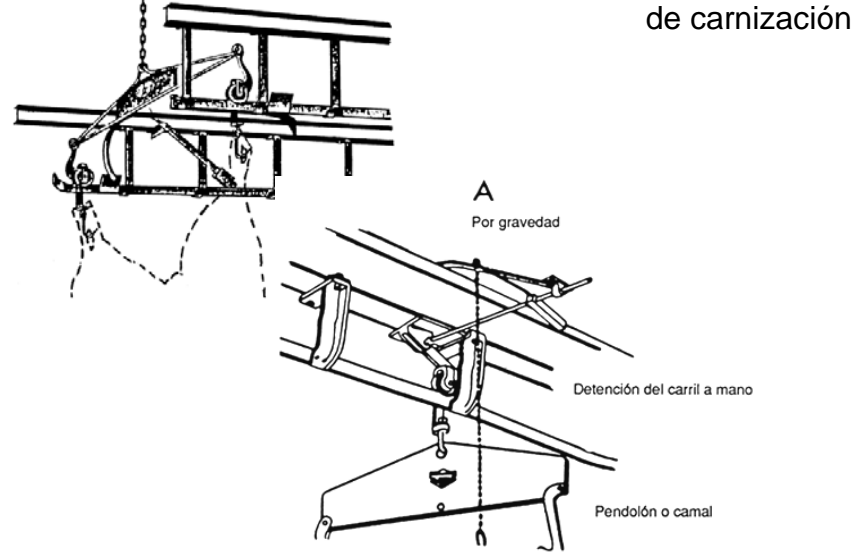
Los carriles deben estar contruidos de materiales no corrosivos, al igual que los accesorios como puntajes y vigas. Por razones de costo, simplicidad e higiene se prefiere el tipo de carril tubular que al plano; las canales y sus partes se agarran a los carritos dotados de ganchos de transporte, y esos carritos pueden rodar o deslizarse a lo largo de carriles. El carril tubular es un carril de tubería hueca o sólida (cuando se sangran los bovinos) de 30 mm de diámetro.

LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN

Ventajas del sistema de carril:

- ✦ Es más higiénico que el sistema de puesto terrestre y da la posibilidad de una inspección más centralizada.
- ✦ El sistema de cadena exige un equipo y una producción mínimos, para la cadena más sencilla de bovinos se requiere de tres o cuatro hombres. Con más hombres, el trabajo en la cadena se hace gradualmente más fácil y económico.
- ✦ Exige una superficie de suelo mucho menor, en consecuencia los gastos de mantenimientos y limpieza del edificios se reducen.
- ✦ Posibilita un uso más económico de un número relativamente menor de dispositivos auxiliares mecánicos como polipastos y sierras eléctricas.
- ✦ Las operaciones de preparación de las canales pasan de la zona sucia a la zona limpia y se eliminan totalmente las operaciones del suelo. Los despojos y otros subproductos se pueden retirar en ángulos rectos con la cadena y necesita menos trabajadores calificados.

Transferencia de la canal del camal o pendolón a un carril de carnización



Sistema de carril aéreo para el traslado de animales grandes

## **5.1.5 TRATAMIENTOS DE SUBPRODUCTOS**

Los rastros o mataderos tendrán por obligación áreas para clasificar y limpiar, a los subproductos antes de someterlos a su tratamiento principal en las áreas adecuadas o que sean trasladados por otras personas para procesarlos. Recuperar y procesar los siguientes subproductos comestibles y no comestibles resulta económico en un rastro:

- ✦ Alimentos (vísceras, grasas, y sangre comestible)
- ✦ Productos industriales (pieles, cueros y sebo)
- ✦ Productos para la agricultura (sangre, carne, huesos y estiércol)

### **5.1.5.1 ALIMENTOS**

- ✦ Limpieza de las vísceras

La primer limpieza que se lleva a cabo es inmediatamente después de la matanza. Después de la inspección, las vísceras rojas (órganos) y verdes se extraen (el estómago y el tubo intestinal), depositándolas en el cuarto de vísceras, por medio de una carretilla o mesas móviles.

El cuarto destinado para las vísceras es un área en el que sólo se lleva a cabo la separación y la limpieza preliminar de los estómagos, intestinos y órganos; debe estar equipado de manera que el trabajo se realice a la altura de una mesa. Estas mesas deben estar colocadas aparte, para limpiar en áreas separadas las vísceras verdes de las vísceras rojas. La mesa debe ser de acero inoxidable para mayor higiene.

- ✦ Grasas

La pequeña cantidad que se puede obtener provienen de las canales exclusivamente. Por lo regular la grasa se deja en la canal, pero si el propietario lo requiere se le entrega almacenada en recipientes plásticos, para ser utilizados como manteca comestible o solidificarla convirtiéndola en sebo, para fabricar velas o jabones.

✦ Sangre Comestible

La sangre para consumo humano debe ser recogida de manera que no se contamine, y debe corresponder a cada canal hasta que se finalice la debida inspección. El almacenamiento posterior debe efectuarse en recipientes identificados, no corrosivos, herméticos y no han de utilizarse para otro fin.

✦ Productos Industriales

Los cueros y pieles se trasladan a una cámara situada cerca del lugar donde se le ha extraído la canal y ahí son sometidos a un lavado preliminar, para eliminar sangre y excremento, antes de ser recogidos ese mismo día por algún comerciante para proceder a la salazón y posterior distribución.

✦ Productos utilizados para la agricultura

Cuernos, pezuñas, sangre, carne, huesos y estiércol son los principales productos no comestibles de la matanza, y requieren de tratamiento antes de poder ser utilizados.

La sangre tiene un porcentaje de humedad muy alto y se introduce en un deshidratador o secador hasta convertirla en polvo que se asemeja a la harina. Luego se mezcla la sangre y todos los materiales ya molidos (huesos, pezuñas, cuernos, estiércol, canales y partes de canales) para formar un abono enriquecido (fertilizante orgánico).

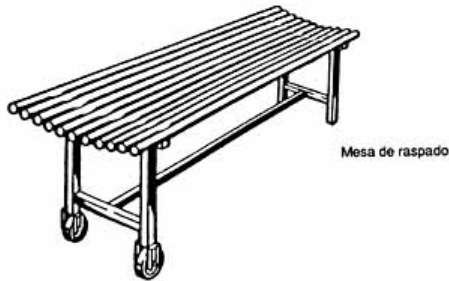
Los productos no comestibles son también una necesidad general de eliminación de desechos de un rastro.

**5.1.5.2 MOBILIARIO DE TRASLADO DE SUBPRODUCTOS**

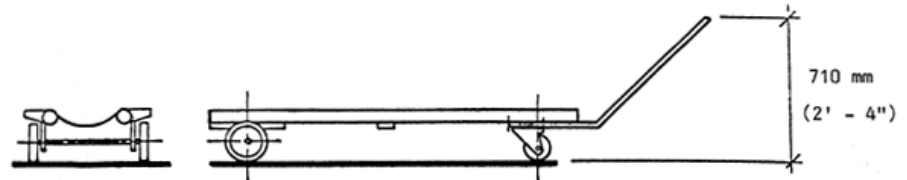
Aparte de las canales es necesario transportar los subproductos a distintas áreas para su limpieza, almacenamiento y despacho.

Para pequeñas o medianas producciones en los rastros la gran parte de material puede ser trasladado en carretillas con ruedas hasta el área correspondiente situada frente al punto donde se retira la cadena de faenado. Se debe de contar con carretillas para atender las diferentes necesidades de los distintos subproductos, especialmente los que son necesarios inspeccionar antes que salgan de la nave de faenado. Se dispone de carretillas con perchas para inspeccionar las lenguas y las cabezas. Los cueros y pieles es preferible transportarlos en carretas hasta un almacén. Se colocan mesas móviles y fijas de diversas formas para las vísceras que conforman un punto central de evisceración que permite la inspección adecuada y organizada de todas las vísceras.

El equipo y los utensilios de manipulación de los productos mencionados deben estar fabricados con materiales que resistan el deterioro causado por el uso normal y por agentes químicos y de limpieza.

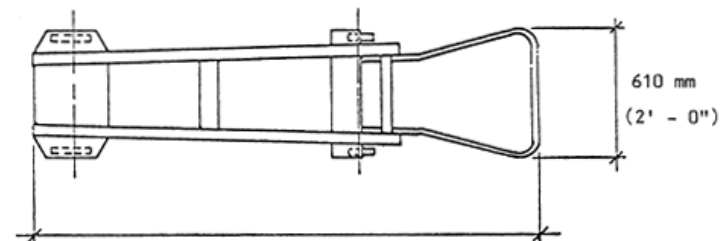


**Mesa de raspado de piel para cerdo**



ALZADO

**Mesa de traslado de productos**



PLANTA











### **5.3 RECOMENDACIONES TÉCNICAS**

Es aquella tecnología que minimiza el grado de contaminación ambiental en su paliación (tratamiento de aguas servidas, pozo de absorción, campos de riego, pozos de decomisos).

La aplicación de la ecotecnología no puede verse aislada dentro del desarrollo de rastros, sino que forma parte de las estrategias que permiten mantener las condiciones ambientales o mejorarlas para el beneficio común.

#### **5.3.1 TRATAMIENTO DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS DE LOS RASTROS**

Los diversos métodos que se han desarrollado para la disminución de la contaminación generada por la industria dependiendo el tipo de contaminación, en el caso de los residuos líquidos existen dos métodos para descomponer o estabilizar el contenido orgánico de las aguas servidas, donde las bacterias son capaces de utilizar el oxígeno libre en los procesos de su vida, a esto se le llama descomposición Aeróbica. Las bacterias deben extraer el oxígeno de los compuestos, y esto es descomposición Anaeróbica. Entre ellos existen ventajas y desventajas, el sistema de tratamiento anaerobico además de reducir el poder contaminante de los desechos produce una mezcla de gases conocidos como biogás el cual puede utilizarse como combustible. En los últimos años las consideraciones energéticas y ambientales han aumentado el tratamiento de aguas residuales por el método de digestión anaerobico.

En Guatemala la tecnología de biogás se ha difundido muy poco a pesar de que se cuenta con residuos líquidos que son vertidos directamente a fuentes de agua, provocando efectos negativos al ambiente.

En la actualidad el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), está proponiendo e impulsando la instalación en los rastros del país, de un sistema anaeróbico para el tratamiento de aguas residuales; similar al que se está trabajando en Nicaragua , donde se han obtenido magníficos resultados, este proyecto es denominado Biomasa – UNI, desarrollado con la asesoría y financiamiento del Organismo Austriaco Sucher & Holzer, con la cooperación de la Universidad Nacional de Ingeniería Nicaragüense (UNI).

### 5.3.2 ASPECTOS GENERALES SOBRE EL TRATAMIENTO ANAERÓBICO.

Los microorganismos anaeróbicos liberan materia orgánica rica en energía del sustrato, que revela como estos no utilizan completamente la energía potencial que reciben, obteniéndose productos como el Metano (CH<sub>4</sub>), Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y un lodo estabilizado; la mezcla de gases producida se les conoce como biogás, que además de contener CH<sub>4</sub> y CO<sub>2</sub> contiene pequeñas cantidades de nitrógeno, hidrógeno, amoníaco, y trazas de ácido sulfúrico, el cual es el responsable del mal olor del biogás.

El metano es un gas combustible, incoloro cuya combustión produce llama azul y no contaminantes, del contenido de éste depende el vapor combustible del biogás, convirtiéndolo en una fuente de energía que puede utilizarse para cocinar, iluminar, generar calor (calderas de depilado, flameado o chamuscado de cerdos) o generar energía eléctrica.

En la naturaleza se encuentran variedad de residuos orgánicos a partir de los cuales puede obtenerse biogás, entre ellos se encuentran: desechos provenientes de animales domésticos como la vaca, el cerdo, aves, residuos vegetales, excretas humanas, basuras domésticas, desechos industriales y agroindustriales.

Es necesario destacar un sistema de digestión anaerobia, el biogás no es siempre el producto principal, ni el beneficio más importante. En general se pueden distinguir los siguientes beneficios:

- ✦ Tratamiento de residuos contaminantes para disminuir malos olores y microorganismos.
- ✦ Degradación parcial de la materia orgánica, mejorando la calidad del agua residual que se vierte a los ríos o se infiltran en el subsuelo.
- ✦ Liberación controlada del biogás, que puede utilizarse como combustible, disminuyendo la reforestación, lo cual incide sobre el caudal de los ríos que son fuentes de agua potable para la población.
- ✦ Utilización del efluente del reactor o digestor como fertilizantes estabilizados.

### **5.3.3 ETAPAS DE DIGESTIÓN ANAERÓBICA.**

**Hidrólisis:** En esta etapa los compuestos orgánicos complejos (lípidos, proteínas y carbohidratos) son hidrolizados a compuestos de pesos moleculares más bajos como azúcares, aminoácidos y péptidos mediante la acción de sustancias excretadas por las bacterias, de tal manera que los nuevos compuestos puedan ser asimilados por las bacterias.

**Fermentación:** Los productos de hidrólisis son consumidos por las bacterias fermentativas y luego excretadas principalmente en forma de ácidos grasos volátiles (AGV), como ejemplo: ácido acético, butírico, láctico y valérico.

**Acetogénesis:** Los AGV son reducidos metabólicamente por asociaciones entre acetógenas productoras obligadas y consumidoras de H<sub>2</sub> y metanogenas, dando como productos principales ácido acético, hidrógeno y CO<sub>2</sub>.

**Metanogénesis:** Es la etapa más importante del proceso, pues en ella se produce la remoción de la materia orgánica y la recuperación de energía en forma de Metano, además del correcto equilibrio de esta etapa y las anteriores depende la estabilidad del proceso.

### **5.3.4 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS O RESIDUALES**

La planta de tratamiento que se propone, fue diseñada por el Ingeniero Alberto Pazos, del Ministerio de Agricultura y Ganadería, para el Rastro de Antigua Guatemala,<sup>25</sup> para una demanda de 29 reses y 84 cerdos, similar a la requerida por el Rastro Municipal de Chimaltenango. a continuación se describen los elementos que la componen:

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>1</b> Rejas o cribas gruesas | <b>7</b> Criba de lavado                       |
| <b>2</b> Caja by pass           | <b>8</b> Criba para separar líquidos y sólidos |
| <b>3</b> Desarenador            | <b>9</b> Tanque de hidrólisis                  |
| <b>4</b> Trampa de grasa        | <b>10</b> Reactor o digestor anaeróbico        |

<sup>25</sup> Pazos, Alberto. Cálculo y Diseño del Proyecto: Planta de Tratamiento Promeca, Rastro de Antigua Guatemala, Guatemala abril 1,995.

**5** Caja de compuerta  
**6** Pozo de succión

**11** Tanque de almacenamiento de biogás  
**12** Patio de secado de lodos

- ✦ Rejas o Cribas Gruesas: tienen como objetivo la remoción de los materiales gruesos o en suspensión, los cuales son retirados manualmente. Está formada por barras separadas con claros libres entre 1 y 5 cm. Comúnmente 2.5 cm. y colocados en ángulo de 30 a 60° respecto a la horizontal. Los sólidos separados por este dispositivo se eliminan enterrándolos, incinerándolos o triturándolos para mezclarlos con el estiércol.
- ✦ Caja By Pass: Desvía los afluentes a la trampa de grasa.
- ✦ Trampa de Grasa: Como su nombre lo indica, retiene las grasas por medio de cortinas perfectamente diseñadas.
- ✦ Pozo de Succión: El agua es retenida hasta que llega al nivel determinado, para luego ser trasladada a la criba de lavado por medio de dos bombas de succión.
- ✦ Criba de Lavado: El estiércol es separado por medio de una reja con claros libres en ambos sentidos; luego es transportado por medio de carretillas de mano a los patios de secado.
- ✦ Criba para separar líquidos y sólidos: Es un dispositivo que tiene un tamiz que separa los sólidos, de los líquidos. Las aguas residuales contienen por lo general sólidos inorgánicos como arenas, cenizas y grava, a lo que se denomina arena. Las arenas pueden dañar los equipos mecánicos por abrasión y causar dificultades operatorias en el tanque de hidrólisis y el reactor anaeróbico.
- ✦ Tanque de Hidrólisis: Es donde se inicia la primera etapa del proceso de digestión anaeróbica, los compuestos orgánicos que contiene el agua son hidrolizados para que puedan ser consumidos por las diferentes bacterias.
- ✦ Reactor o Digestor Anaeróbico: Luego de la hidrolización el agua es trasladada al reactor por medio de dos bombas, para iniciar las 3 etapas finales de la digestión anaeróbica: Fermentación, Acetanogénesis y Metanogénesis; obteniéndose biogás, que será transportado por medio de tubería de hierro galvanizado (HG), al tanque de almacenamiento.



Los lodos estabilizados se eliminan del reactor a través de pozos de extracción, trasladándolos al patio de secado. Las aguas tratadas se dirigen a las zanjas filtrantes (riego de pastizales) o pozos de absorción.

- ✦ Tanque de almacenamiento de biogás: Su función es similar a un tanque hidroneumático, con la variante de que el elemento que proporciona la presión neumática, es el biogás. Esta presión dirige el biogás por la tubería hacia las instalaciones del rastro que lo requieran (sopletes para el flameado o chamuscado, calderas de depilado, hornos para la sangre).
- ✦ Patio de Secado: Se utiliza para la transformación de los lodos estabilizados y el estiércol formando un fertilizante llamado composte.

El compostaje es la descomposición de residuos orgánicos sólidos o materia orgánica, bajo condiciones aeróbicas controladas; obteniendo un material de buena calidad comercial.

### 5.3.5 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Cuando la planta ya está en funcionamiento, su operación es sencilla no obstante es necesario tener revisiones sobre los parámetros de control, al igual que el mantenimiento de cada uno de los elementos que componen el sistema de tratamiento, siguiendo estas recomendaciones se garantiza el aumento de vida útil de la planta de biogás.

A continuación se describen los diferentes cuidados que se deben de tener en la planta de tratamiento:

- ✦ Tener cuidado que al tanque de hidrólisis solamente ingresen aguas residuales provenientes de la playa de matanza.
- ✦ En el tanque de hidrólisis el operador debe determinar diariamente el volumen de aguas residuales que alimentan al digestor.
- ✦ Realizar la limpieza del tanque de hidrólisis para eliminar la costra del material flotante que se acumula, teniendo el cuidado de dejar parte de la biomasa para la hidrólisis del agua residual.
- ✦ Dar mantenimiento a las cribas, asegurándose de que su limpieza sea al menos dos veces al día, limpiándola inmediatamente al finalizar su uso.

**LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN**

- ✦ Se deben de transportar los desechos retenidos en las cribas hacia el área de desechos sólidos.
- ✦ En el Reactor y Digestor Anaeróbico se debe mantener la carga de alimentación constante, para evitar variaciones que afecten el proceso de degradación, lo que generaría problemas de operación y estabilidad en el proceso.
- ✦ La alimentación debe realizarse en periodos largos de tiempo para evitar sobrecargas tanto hidráulicas como orgánicas en el tiempo de alimentación indicado.
- ✦ Realizar un perfil de lodo dentro del reactor cada 6 meses para determinar la cantidad y calidad del lodo presente en el digestor o reactor y evitar un exceso de lodo.
- ✦ Se debe determinar el PH del efluente dos veces al día; una por la mañana y otra por la tarde, para llevar un control de cómo está trabajando el reactor, debido a las bacterias son sensibles a cambios bruscos en la alimentación.
- ✦ En el tanque de almacenamiento del gas efectuar una evaluación periódica de todas las partes que almacenan y conducen el biogás, con el objetivo de detectar fugas y efectuar reparaciones necesarias. Evitar que el tanque esté completamente lleno, lo cual provocaría una sobre presión en todo el sistema de conducción y podría generar fugas.
- ✦ Es necesario realizar análisis de DQO tanto del efluente como del afluente y el porcentaje de metano por lo menos cada 15 días, del factor de alcalinidad dos veces por semana.

### **5.3.6 ZANJAS FILTRANTES**

Sustituye la falta de drenajes, es ideal para el riego de pastizales que consume el ganado bovino, y si existiera exceso de agua se conduce a los pozos de absorción que es el sistema auxiliar de eliminación de aguas residuales tratadas en el rastro municipal. Las zanjas

### **5.3.7 POZO DE ABSORCIÓN**

Sustituye la falta de drenajes, son utilizados cuando el caudal de la carga residual proveniente del reactor anaeróbico es bastante y las zanjas filtrantes no son suficientes para captarla.

Su profundidad varia hasta encontrar lecho arenoso y debe tener 9 metros como mínimo de profundidad, con una base de agregado grueso de 0.50 metros de altura. Debe tener un radio de 0.50 metros y se cubrirá por medio de una tapadera de losa fundida apoyada en el brocal del pozo.

### **5.3.8 DEPÓSITO SUBTERRÁNEO**

Sistema utilizado cuando la presión del agua no es la deseada o cuando existe escasez de la misma, es una instalación auxiliar importante para el funcionamiento de los rastros, al igual que la caseta de bombeo y el pozo de agua.

### **5.3.9 CASETA DE BOMBEO**

Se Utiliza siempre que exista un depósito subterráneo, ya que en ella se encuentra el equipo hidroneumático que lo acciona protegido de las inclemencias del tiempo. Se recomienda que esté retirado del edificio del rastro.

## **5.4 PREMISAS FUNCIONALES**

### **5.4.1 MANEJO DE UN RASTRO MUNICIPAL**

Está a cargo de la Municipalidad del municipio, por medio del Departamento de Administración, además del control de calidad del producto cárnico para la población. El administrador asigna a dos representantes, uno que se encarga de la administración y el segundo de la labor de faenado en el rastro.

#### **5.4.1.1 DIVISIÓN DE ACTIVIDADES**

Para facilitar su manejo el rastro se divide en actividades exteriores o de servicio y actividades interiores (naves de faenado de ganado mayor y menor, administración).

#### **5.4.1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS DEL RASTRO**

El área administrativa, naves de faenado del ganado, áreas externas, actividades de mantenimiento y transporte son primordiales para el ideal y adecuado funcionamiento del rastro.

- ✦ **ÁREA ADMINISTRATIVA**
- ✦ Oficina del administrador: Área que albergará al administrador quien será el encargado de velar por el pago de las tarifas de destace por animal.
- ✦ Oficina del Médico Veterinario: Área destinada para el Médico Veterinario de planta que llevará a cabo la inspección de los animales antes y post mortem. Dotado de servicio sanitario y vestidor.
- ✦ Enfermería: área destinada para almacenar equipo que servirá como primeros auxilios del personal que labora en las instalaciones del rastro.

- ✦ Área de servicios sanitarios, vestidores y lockers: Destinada para los trabajadores encargados del faenado, contempla duchas, bancas y mobiliario para que puedan desarrollar su aseo personal.
- ✦ Sala de espera de público y propietarios: Sala destinada para el estar del público mientras le permiten realizar sus actividades con el personal del área administrativa, mientras que los propietarios ven como es el proceso de destace de sus animales.
- ✦ Cobros y Recepción: Área destinada para el pago de la tarifa por destace de animal y el debido control para la contabilidad del rastro. Área donde se informa al personal administrativo de la presencia de personas que solicitan de sus servicios.

#### ✦ NAVE DE FAENADO O MATANZA

- ✦ Área de Aturdimiento o Atronamiento: Área destinada a la acción de insensibilizar o dejar inconsciente al animal; esto permite que la res o cerdo pueda ser desangrado sin experimentar dolor.
- ✦ Área de Caída y Desangre: la caída del animal funciona por medio de una puerta llamada balancín, que es accionado por el peso del animal al caer aturdido, evitando así lastimarlo, a continuación se iza el animal por medio de un polipasto para trasladarlo al área de desangrado.

El desangrado se realiza en una artesa, cortando la arteria carótida por medio de un cuchillo normal, mientras el animal está suspendido en los carriles.

- ✦ Corte de Cabeza y Patas: esta acción se realiza segundos después de desangre en el ganado bovino. En el ganado porcino la cabeza y patas por lo regular se dejan en la canal, y se realiza el corte solamente si el propietario lo requiere.
- ✦ Área de Lavado: se divide en lavado de cabezas, lavado de vísceras rojas, lavado de vísceras verdes y lavado de canales.

*LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN*

✦ Área de Lavado y Esterilización de Instrumentos de Trabajo: instalaciones diseñadas para lavar y esterilizar los instrumentos y equipos después de la matanza (cuchillos, sierras, carretillas de evisceración) de fácil acceso para los matarifes e inspectores.

✦ Área de Decomisos: Área que forma parte del área de inspección, donde se confisca la carne que no se encuentre en condiciones inocuas, donde el decomiso puede ser parcial o total.

✦ Almacenamiento no Refrigerado: Luego del lavado de la canal, tiene que ser almacenada en carriles aéreos; en espera de ser recogida y despachada hacia los mercados. Esta cámara de almacenamiento tiene que ser alta en relación a su ancho, para contribuir a extraer la humedad (efecto sifón). Sin medios artificiales se efectúa el enfriamiento de la carne, y se facilita si el destace se efectúa por las noches o madrugada; se vierte constantemente agua fría sobre la canal, favoreciendo al enfriamiento por evaporación.

✦ Área de caldera y depilado: Depósito de agua caliente a una temperatura de 60 a 62° centígrados, donde se introduce al cerdo después de ser desangrado, para facilitar su depilado. Se depila el cerdo en forma manual o mecánica según la conveniencia del ritmo de matanza.

✦ Bodega de Materiales y Equipo: Ubicada seguidamente al área de matanza. En ella se guarda equipo como, botas, cascos, gabachas, o porta vísceras, porta cabezas, aturdidores, carretillas, mangueras previamente lavadas.

#### ✦ ÁREAS EXTERNAS

✦ Garita de Control: Control e inspección al ingresar o egresar vehículos y personas, con la mayor amplitud para visualizar cualquier anomalía.

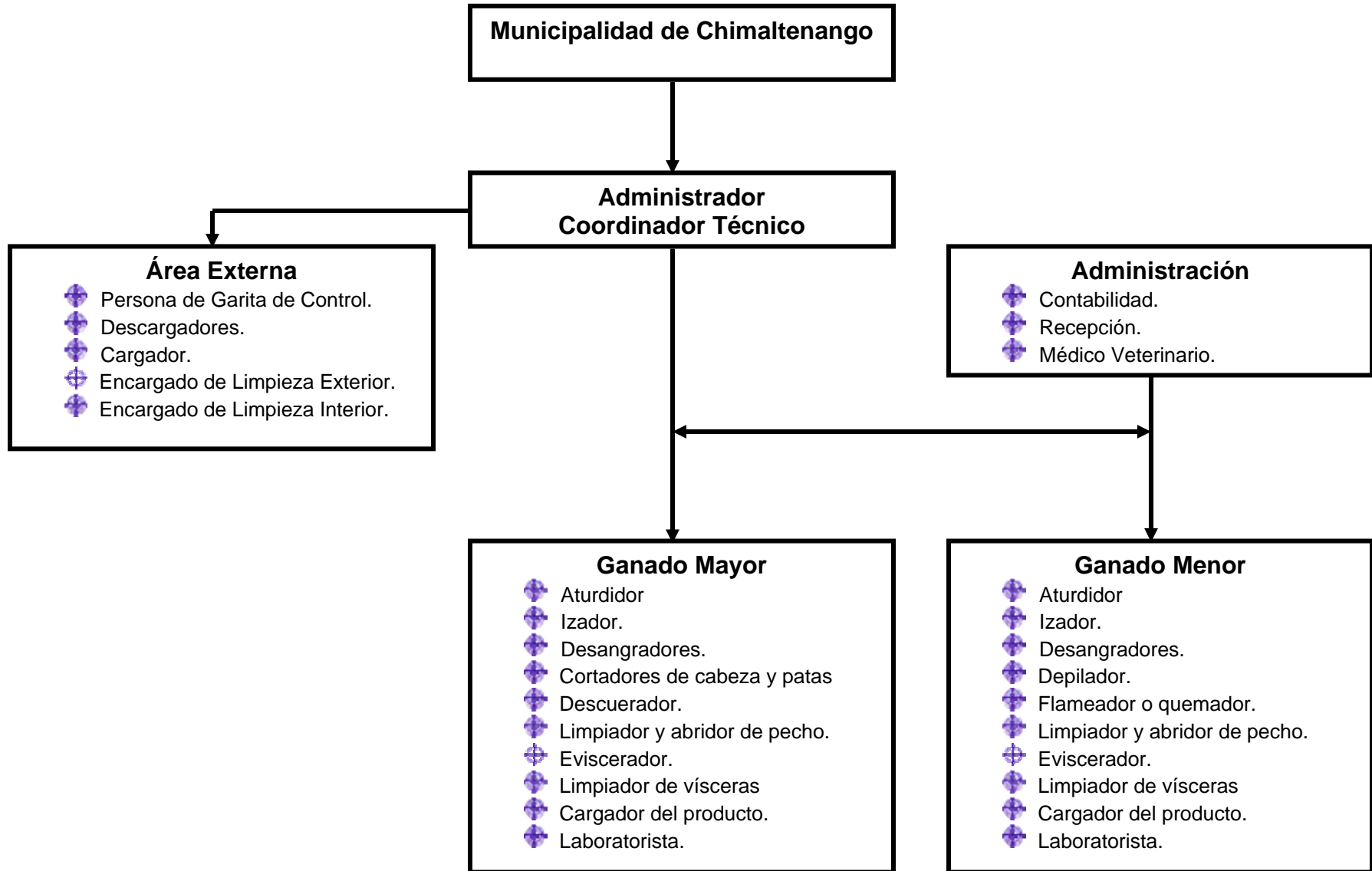
✦ Estacionamiento: Permanencia de vehículos de descarga de ganado y carga de productos cárnicos, vehículos de personal, y dueños del ganado; necesita una área libre de obstáculos para maniobras.

✦ Área de descarga: Evacuar directamente el ganado desde el transporte hacia los corrales de reposo.

*LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN*

- ✦ Corrales: Área destinada para el reposo y retención del ganado; se requiere que esté cubierta en un mínimo del 50%, calculando 2.5 metros cuadrados por res y 1.00 por cerdo.
- ✦ Corrales de Reposo: Permanencia y reposo de 24 a 72 horas, previo al sacrificio.
- ✦ Corrales de Observación: Si el Médico Veterinario observa un animal enfermo o preñado se aislará del resto en un corral aparte para su observación y evolución.
- ✦ Corrales para Animales Indóciles: Se destinarán para el ganado díscolo; esto para no intranquilizar al demás ganado.
- ✦ Corral de Inspección Veterinaria: Área donde el ganado es revisado por un Médico Veterinario previo al sacrificio.
- ✦ Área de báscula: Área destinada para el pesaje del ganado antes de ser sacrificado con el propósito de verificar si su peso es adecuado y después del faenado para determinar el peso de la carne.
- ✦ Área de Mojado de Ganado: área destinada al baño o duchado del ganado previo al ingreso al área de matanza.
- ✦ Área de Espera y Lavado de Transporte: Destinado para la espera de cargar o descargar, además de limpiar y desinfectar el transporte de ganado vivo o producto cárnico cada vez que se utilice.
- ✦ Área de Cargado de Producto Cárnico: Debe colocarse inmediato a la puerta de salida de las áreas interiores del edificio para agilizar la carga en los vehículos de transporte.
- ✦ Taller de Mantenimiento: Área destinada al almacenamiento de utensilios y mobiliario que se utiliza en el mantenimiento del equipo e instalaciones del rastro.

5.5 ORGANIGRAMA DE RELACIONES DEL RASTRO DE GANADO MAYOR Y MENOR















### **6.3 MATRICES DE RELACIONES**







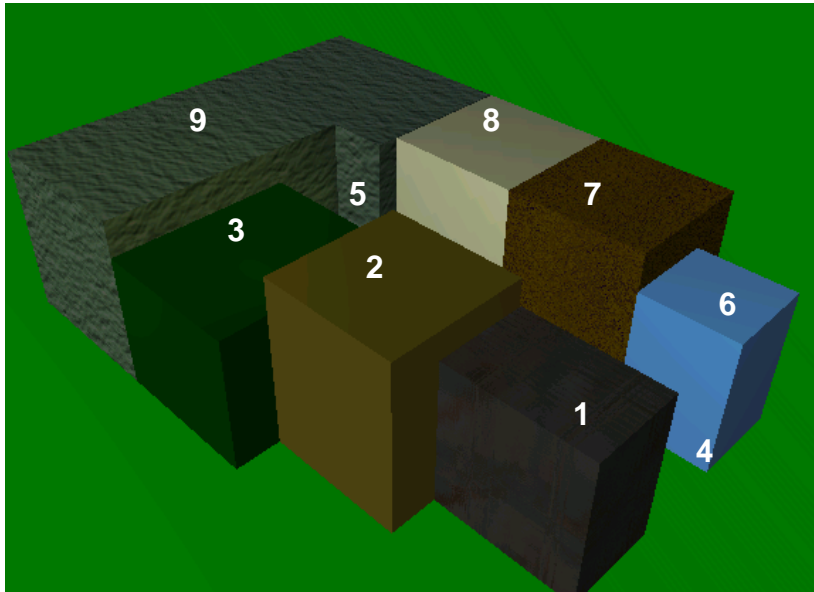
## **6.4 DIAGRAMA DE RELACIONES**



## **6.5 DIAGRAMA DE BURBUJAS**

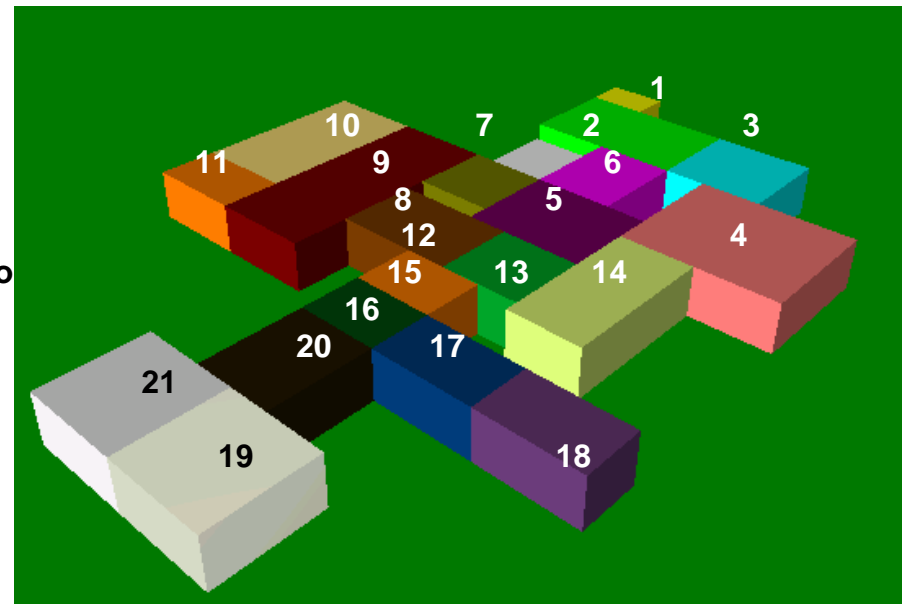


6.6 DIAGRAMA DE BLOQUES



- 1. Cobros y Recepción
- 2. Oficina Médico Veterinario
- 3. Enfermería
- 4. Ingreso
- 5. Vestíbulo
- 6. S.S Público
- 7. Sala de Espera
- 8. Oficina Administrador
- 9. Vestidores y S.S empleados

- |                                      |                         |
|--------------------------------------|-------------------------|
| 1. Aturdimiento                      | 14. Sala de pelos       |
| 2. Caída y Desangre                  | 15. Insp. Sanitaria     |
| 3. Recolección de sangre             | 16. Laboratorio         |
| 4. Caldera y depilado                | 17. Retención canal     |
| 5. Descuere                          | 18. Decomisos           |
| 6. Corte de patas                    | 19. Salida sub-producto |
| 7. Sala de cabezas y patas           | 20. Lavado y báscula    |
| 8. Sala de cueros.                   | 21. Salida producto     |
| 9. Lavado y recolección de vísceras  |                         |
| 10. Almacenamiento de vísceras       |                         |
| 11. Decomiso de vísceras             |                         |
| 12. Evisceración y corte de vísceras |                         |
| 13. Flameado y lavado                |                         |

























































**LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN**



**PERSPECTIVA DE INGRESO AL RASTRO**



**PERSPECTIVA GENERAL DEL RASTRO**



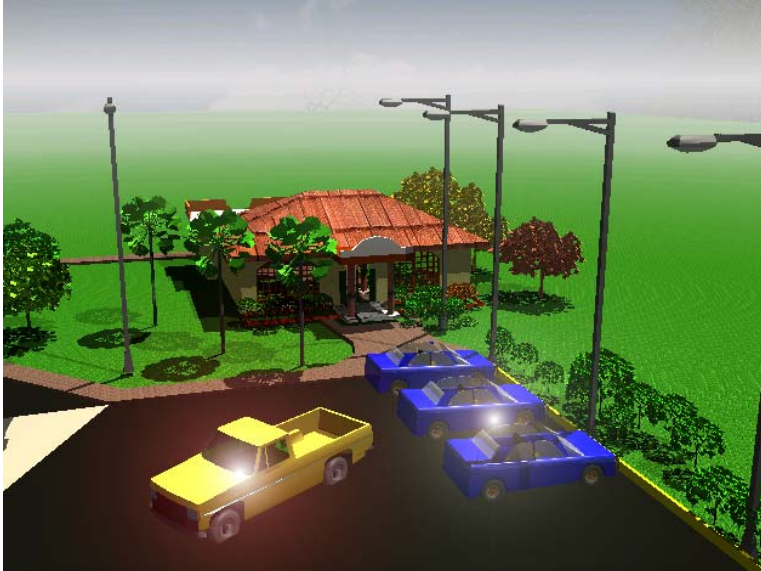
**PERSPECTIVA DE NOCHE DE RASTRO**



**PERSPECTIVA GENERAL OESTE-ESTE**



**LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN**



**PERSPECTIVA AÉREA DE ADMINISTRACIÓN**



**PERSPECTIVA DE INGRESO A ADMINISTRACIÓN**

**PERSPECTIVA DE ADMINISTRACIÓN**



**PERSPECTIVA DEL ÁREA DE VESTIDORES**





**LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN**



**PERSPECTIVA AÉREA DE NAVE DE FAENADO**



**PERSPECTIVA DE ÁREA DE DESPACHO DE CARNE**

**PERSPECTIVA PARTE POSTERIOR NAVE DE FAENADO**



**PERSPECTIVA DE INGRESO DE ANIMALES A FAENADO**





**LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN**

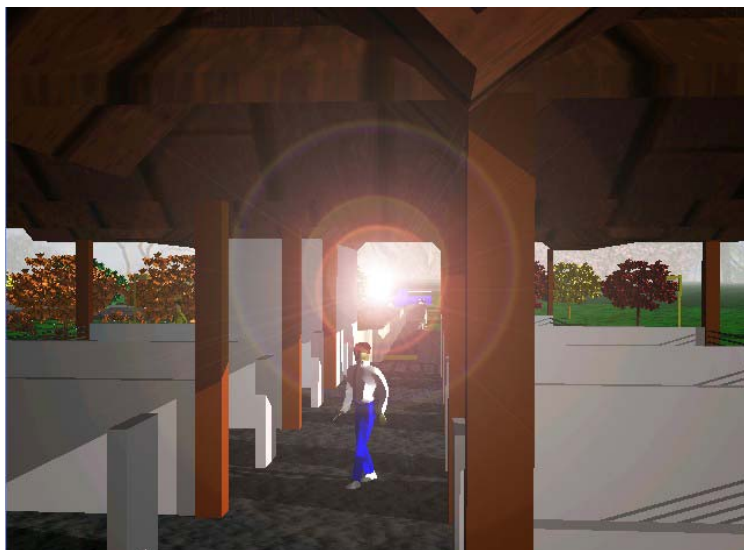


**PERSPECTIVA LATERAL IZQUIERDA DE CORRALES DE GANADO MAYOR**



**PERSPECTIVA DE INGRESO A CORRALES DESDE ANDÉN DE DESCARGA**

**PERSPECTIVA INTERIOR, CORRALES GANADO MAYOR**



**PERSPECTIVA AÉREA DE CORRALES DE GANADO MAYOR**



**LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN**



**PERSPECTIVA AÉREA DE CORRALES DE GANADO MENOR**

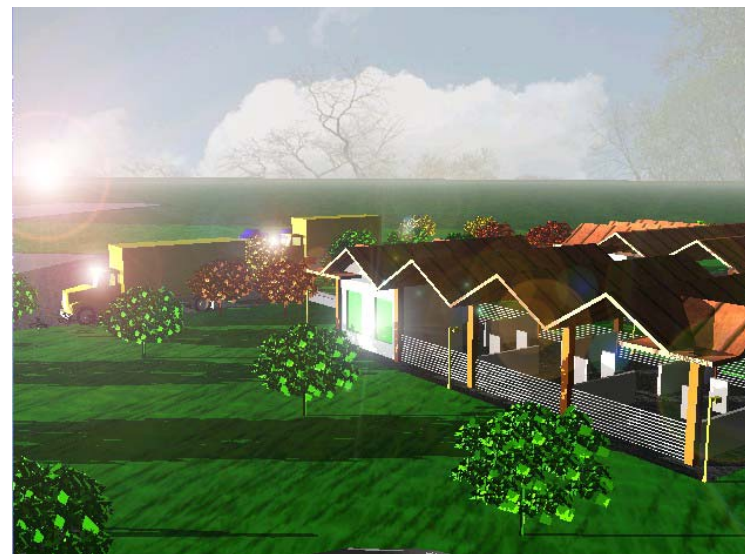


**PERSPECTIVA A CORRALES DE GANADO MENOR DESDE ANDÉN DE DESCARGA**

**PERSPECTIVA INTERIOR DE CORRALES DE GANADO MENOR**



**PERSPECTIVA LATERAL DERECHA DE CORRALES DE GANADO MENOR**



















## **MÁQUINA COMBINADA DE DEPILADO Y FLAMEADO<sup>26</sup>**

---

<sup>26</sup> Veall, Frederick. Estructura y Funcionamiento de Mataderos Medianos en países en Vías de Desarrollo. Estudio FAO, Producción y Sanidad Animal, Roma , Italia, 1,993.





















## **CONCLUSIONES**

- ✦ La propuesta del anteproyecto Rastro de Ganado Mayor y Menor, para el Municipio de Chimaltenango es una respuesta a la problemática planteada por la Administración Municipal, que está interesada en la solución de diferentes alternativas y que sean viables, solicitó llevar a cabo un estudio y propuesta que responda a las diferentes necesidades falta de higiene, espacio y tecnología.
- ✦ Por medio de la propuesta se brindará una respuesta a la problemática actual, proporcionando higiene, confort, y tecnología para los abastecedores, destazadores y compradores.
- ✦ Es necesario que los abastecedores, destazadores y compradores sean reubicados en un espacio arquitectónico que cumpla con las condiciones físicas, administrativas, tecnológicas y normativas que rigen los rastros o mataderos a nivel nacional, para obtener la salud y satisfacción de los usuarios y agentes.
- ✦ Ya que el proyecto se ubica en una futura área industrial se deben de prever barreras ambientales para la amortiguación del ruido del proyecto y su entorno, y además brindar confort climático.
- ✦ Debe evitarse el mal funcionamiento del nuevo proyecto Rastro de Ganado Mayor y Menor a través de acuerdos y normativas para las instalaciones, enmarcándose solamente en la actividad para la que fue creado. Y se debe llevar un estricto control sobre el proceso, transporte y operadores por medio de una constante supervisión por las entidades responsables.

## **RECOMENDACIONES**

- ✦ Se recomienda la ejecución del proyecto a corto plazo, para beneficio de los usuarios, agentes y Municipalidad de Chimaltenango, a fin de disminuir la contaminación ambiental y solucionar la problemática que se da a nivel interno y funcional.
- ✦ Es importante tomar en cuenta todos los aspectos analizados en este proyecto, con el fin de lograr un funcionamiento óptimo del mismo y una integración a la infraestructura futurista del lugar.
- ✦ Se recomienda que el traslado debe ser a nivel consensual, por lo que deber firmarse convenios antes de construir el nuevo rastro.
- ✦ Se recomienda la reforestación del terreno en las áreas verdes con el propósito de dar confort climático.
- ✦ Se recomienda que para el buen funcionamiento del rastro se implementen manuales para la capacitación constante del personal en el uso del equipo y mobiliario para brindar un mejor servicio. Además se recomienda un constante mantenimiento a los diferentes elementos e instalaciones para un funcionamiento adecuado y longevidad a los mismos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **TESIS**

- ✦ De la Vega Palacios, Ingrid Elizabeth  
Centro de Promoción y Desarrollo de la Cultura Achí en Rabinal, Baja Verapaz  
Tesis de Grado, Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala.  
Guatemala, Noviembre 2,001.
  
- ✦ Pinzón Sánchez, José.  
Evaluación de Rastros Municipales, Propuesta Jutiapa.  
Tesis de Grado, Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala.  
Guatemala 1,992.
  
- ✦ Acevedo, Silvia.  
Evaluación de Rastros Municipales, Propuesta Chimaltenango.  
Tesis de Grado, Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala.  
Guatemala 1,991
  
- ✦ Meléndez Pensamiento, Erick Adolfo.  
Centro Deportivo para la Cabecera Departamental de Chimaltenango.  
Tesis de Grado, Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala.  
Guatemala, Octubre 2,001.
  
- ✦ Figueroa Álvarez, Luis Alberto.  
Rastro de Ganado Vacuno y Porcino, Santa Lucia Cotzumalguapa; Escuintla.  
Tesis de Grado, Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala.  
Guatemala, Noviembre 2,002.

## **INSTITUCIONES**

- ✦ INFOM (Instituto de Fomento Municipal)  
Rastros de Guatemala, Colección Manuales Técnicos.  
División de Obras Municipales.  
Guatemala, Julio 1995.
- ✦ INE (Instituto Nacional de Estadística)  
Características Generales de Población y Habitación. Cifras Definitivas.  
Censo 1,994 X Población y V de Habitación.
- ✦ INE (Instituto Nacional de Estadística)  
Características de la Población y en los Locales de Habitación censados. INE  
XI Población y VI de Habitación.  
Guatemala 2,002.
- ✦ INE (Instituto Nacional de Estadística)  
Estadísticas Agropecuarias Continuas 2,000  
Guatemala 2,002.
- ✦ CONAMA. (Comisión Nacional del Medio Ambiente).  
Reglamento sobre estudios de evaluación del impacto ambiental. Guatemala 1,998.
- ✦ INAD (Instituto Nacional de Agricultura Departamental)  
Manual Administrativo de Rastros o Mataderos Municipales.  
Guatemala, Junio 1,974.

## **LEYES**

- ✦ MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación).  
Reglamento para Rastros de Bovinos, Porcinos y Aves.

*LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN*

Acuerdo Gubernativo 411-2,000.

- ✦ Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.  
Decreto 68-86, Congreso de la República; Guatemala 1,986.

### **ENTREVISTA**

- ✦ MAGA  
Entrevista con el Arquitecto José Pinzón Sánchez.  
Supervisor de ejecución de mataderos en Guatemala y departamentos.

### **FOTOCOPIAS**

- ✦ Monografías de Guatemala;  
Ediciones Sur, Septiembre 1,989.

### **CONSULTAS ELECTRONICAS**

- ✦ CD de Cultura de Guatemala.  
Instituto Nacional de Estadística. INE. Guatemala 2,000.
- ✦ Veall, Frederick  
FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación)  
Estructura y Funcionamiento de Mataderos Medianos en Países en Vías de Desarrollo;  
Producción y Sanidad Animal.  
Italia 1,993.

## GLOSARIO

- ✦ Animales de Abasto: Las especies bovinas, porcinas o aviar, de las que se extraen productos cárnicos, vísceras y subproductos destinados al consumo humano, animal o de uso industrial.
- ✦ Animal Sospechoso: El animal así marcado o separado de la línea de proceso y está sujeto a un examen posterior al sacrificio por el Médico Veterinario encargado del rastro y de realizar la inspección higiénica-sanitaria, quien determinará su disposición final.
- ✦ Producto aprobado: Es el producto que al momento de la inspección sanitaria conforme al reglamento de rastros se encuentra apto para consumo humano o animal.
- ✦ Áreas exteriores básicas: comprende las diversas facilidades externas al proceso de faenamiento, destace y otras, que persiguen un manejo adecuado de los animales, para asegurar una condición satisfactoria anterior al sacrificio.
- ✦ Áreas interiores básicas: comprenden las fases secuenciales a seguir en las etapas de sacrificio y faenamiento de animales de abasto, para el logro de un producto cárnico inocuo y de calidad.
- ✦ Áreas de procesamiento: ambiente establecido en el cual se procesan alimentos, para consumo humano, animal o de uso industrial.
- ✦ Aturdimiento. Bloqueo del sistema nervioso central, previo al sacrificio del animal de abasto, mediante la aplicación de un método aprobado no cruento denominado "Aturdidor", insensibilizándolo con el fin de evitarle sufrimiento, sin repercutir en la inocuidad y calidad de la carne.
- ✦ Canal: El cuerpo del animal sacrificado, desprovisto de la piel, pelos cabeza, vísceras, patas, con o sin riñones, dependiendo de la especie bovina o porcina.
- ✦ Carne: parte comestible, sana y limpia de la musculatura estriada esquelética, acompañada o no de tejido conjuntivo elástico, grasas, fibras nerviosas, vasos sanguíneos y linfáticos de las especies animales de abasto



sacrificadas y autorizadas para consumo humano; sometidas a proceso de maduración, que comprende una serie de transformaciones irreversibles de carácter físico-químico de dicha musculatura.

- ⊕ Vísceras: los órganos contenidos en las cavidades: torácica, abdominal, pélvica o craneana.
- ⊕ Producto comestible: producto alimenticio inocuo, destinado para el consumo humano y animal.
- ⊕ Producto animal condenado: es el animal así identificado que por padecer de enfermedades infecciosas o por otras causas, requiere el decomiso de sus canales y correspondientes vísceras, en caso de ser sacrificado.
- ⊕ Producto incautado o decomisado: la canal, parte de ella, vísceras, carne o producto adulterado, insalubre o afectado por proceso patológico, no apto para el consumo humano o animal y que únicamente puede ser aprovechado para uso industrial, en un proceso de reciclaje de desechos.
- ⊕ Depósito de sebo (no comestible): ambiente destinado para el depósito de sebo, producto de los excedentes grasos de los canales de los animales faenados en el propio rastro.
- ⊕ Destace: la división o corte de un canal, exceptuándose los cortes para la limpieza de la misma.
- ⊕ Escaldado: es el proceso de calentamiento de la piel y pelaje de los porcinos a través de sumergirlos con agua a temperatura de 54°C a 56°C por un periodo de tres a cuatro minutos, con el propósito de facilitar el depilado y limpieza de la piel.
- ⊕ Faenar: proceso a que son sometidos los animales de abasto, después de haber sido sacrificados para la obtención del canal.
- ⊕ Inocuidad: la garantía que los alimentos no causaran daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman, de acuerdo con el uso a que se destinan.
- ⊕ Pediluvio: dispositivo colocado o construido en el piso de la manga de conducción de animales e ingresos de personal a las áreas de proceso del rastro, conteniendo agua con o sin desinfectante, para la limpieza y/o

desinfección de las partes distales de las extremidades antero-posteriores de animales de abasto y calzado de personas.

### **FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA PISTOLA PARA ATURDIR BOVINOS (GANADO MAYOR)**

El funcionamiento de la misma es:

- ✦ Se levanta el percutor o primer martillo.
- ✦ Se levanta el segundo martillo.
- ✦ Se coloca una salva calibre 25 en el dispositivo.
- ✦ Se baja el segundo martillo a modo de asegurar la posición de la carga, dentro del dispositivo.
- ✦ Se forma una cruz imaginaria en la frente de la res, del cuerno izquierdo al ojo derecho y del cuerno derecho al ojo izquierdo.
- ✦ Se coloca el cañón de la pistola en ese punto imaginario.
- ✦ Se activa el disparador o gatillo para que penetre el punzón y con ésto lograr aturdir el animal.
- ✦ Ya aturdido el animal se continua con el resto de la faena.

El mantenimiento recomendable de la pistola después de cada faena debe ser:

- ✦ Desenroscar el tambor (pieza localizadora en el extremo frontal de la misma) completamente y limpiar residuos de pólvora, con un trapo limpio y humedecido con aceite.
- ✦ Sacar el cuerpo del punzón (pieza alrededor de la cual se encuentran, primeramente una arandela color rojo, y 6 unidades de camisas o amortiguadores y una arandela final) proceder luego a limpiar el cuerpo del punzón de residuos de pólvoras así como las camisas y arandelas.
- ✦ Con ayuda de la escobilla, limpiar parte interior de la pistola dándole un movimiento circular de adentro hacia fuera.
- ✦ Limpiar el resto de materia que pueda haber quedado en la parte interior de la punta del punzón.
- ✦ Ya efectuado esto, armar las piezas a modo de dejar cada una en la posición correcta, y lubricando con dos gotas de aceite previo a empezar a enroscar el tambor.
- ✦ Aplicar dos gotas de aceite en la junta del percutor o primer martillo y el agujero del segundo martillo.

*LUIS GERARDO ABADÍA BERCÍAN*

Precauciones:

- ✦ Si el punzón quedara trabado, activar el gatillo.
- ✦ Examinar periódicamente las arandelas y camisas, y si se encontraran dañadas no usar la pistola hasta no haberlas renovado por otras de iguales características.
- ✦ El no apretar adecuadamente (con las manos) el tambor puede averiar las arandelas y las camisas.
- ✦ El no reemplazar las camisas averiadas, destruirá las camisas y ocasionará que el punzón se trabe en el hueso de la res.
- ✦ Para fines de lubricación de las distintas piezas de la pistola, utilizar aceites livianos, sin gomas pudiendo utilizarse aceite 3 en 1 u otro similar (los aceites para motores no deben utilizarse).
- ✦ El exceso de aceite en el dispositivo donde se colocan las cargas, evitará que estas estallen.

### **FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL ATURDIDOR PARA CERDOS (GANADO MENOR)**

Dicho aturdidor es usado en los rastros para ofrecer seguridad al operador, así como para obtener un mejor producto cárnico, siendo activado por electricidad.

El funcionamiento del mismo es:

1. La caja de control debe estar correctamente colocada en el muro, preferentemente a la altura de la cabeza del operador.
2. Mantener el switch de la caja de control en off.
3. Enchufar el aturdidor a caja de control.
4. Enchufar cable de caja de control a tomacorrientes 110 v. que esté conectado a tierra.
5. Colocar los selectores uno en positivo 10 y el otro en 320-550.
6. Previa entrada del animal al rastro, abrir llave de chorros en rampa de ingreso a la trampa a modo de mojar al animal.
7. Colocar el switch principal en posición on.
8. Según el peso y talla del animal seleccionar el voltaje.

De 100 a 250 lbs. 280 voltios
De 251 a 350 lbs. 320 voltios
De 351 a 500 lbs. 400 voltios
De 501 a 650 lbs 500 voltios
De 651 a 800 lbs. 550 voltios.
De 801 a 1,200 lbs. 620 voltios.

9. Al estar el animal ya adentro de la rampa y mojado, oprimir el botón del switch y sostener firmemente el aturdidor en la parte superior de la nuca del animal por espacio de 3 segundos y luego soltar.
10. Con esto, el animal caerá aturdido y se continuará con el resto de la faena.

**PRECAUCIONES**

Se debe apagar (colocar el botón de encendido en posición off) cada vez que se haya utilizado el aturdidor.

- ✦ El animal no debe ser levantado antes de 10 segundos después del aturdimiento, ni debe ser desangrado antes de 15 segundos.
- ✦ Si el aturdidor se activa cuando sus extremos estén en contacto con metal, se correrá el riesgo de fundir la caja de controles.
- ✦ Es muy importante que la caja de controles se conecte a un tomacorriente que tenga tierra.
- ✦ Debe evitarse toda posibilidad de caída de agua a la caja de control.
- ✦ A la hora de efectuar la limpieza con agua, del área del matarife, la caja de control deberá ser desmontada y guardada en lugar seco.

# IMPRIMASE

---

SUSTENTANTE

**LUIS GERARDO ABADÍA BERCIÁN**

---

DECANO

**ARQ. CARLOS VALLADARES CEREZO**

---

**CONSULTOR**

ARQ. EDGAR LÓPEZ

---

**CONSULTOR**

ARQ. MANUEL CASTILLO

---

ASESOR

**ARQ. GUSTAVO MAYEN CÓRDOVA**